

Винахід стосується штепсельного з'єднувача для кабелів передавання даних, які мають множину електричних дротів, наприклад, звитих у пари. Винахід, зокрема, стосується штепсельного з'єднувача, що відповідає одному з міжнародних стандартів, наприклад, стандартів IEC 60603-7 (що для скороченості називають RJ45) або IEC 61076-2-xx (круглий штепсельний з'єднувач для діапазону низької напруги, що представлено тут як M 12).

Вважається, що системи передавання даних, які мають множину електричних дротів, зокрема такого типу, де дрони звиті у пари, набувають дедалі більшого й більшого значення. Це особливо помітно у галузі систем для офісних приміщень, де прокладання структурованих кабельних мереж досягло значного розповсюдження. Це, між іншим, відбувається завдяки застосуванню стандартизованих штепсельних з'єднань.

Підвищення впливу цифрових систем у всіх сферах щоденного життя призводить до того, що штепсельні з'єднання, наприклад, типу RJ45, що початково призначалися для телекомунікацій та офісної техніки, усе ширше використовуються також у інших галузях застосування. Великий успіх, якого такі структуровані кабельні мережі набули у офісних приміщеннях, слід також використовувати у інших галузях застосування. У зв'язку з цим слід особливо зазначити такі галузі, як промисловість, автоматику у будівництві та аудіотехніку.

Ці нові галузі застосування породжують нові вимоги до цього вузла. Новими вимогами до штепселя RJ45 у цих галузях є, наприклад, можливість виконання електромонтажу на місці без спеціального оснащення, або застосування з іншими, більш масивними кабелями (за діаметром дроту, конструкцією, розмірами тощо) у порівнянні з тими, що звичайно застосовуються у галузі офісної техніки. Однак ці штепселі мають одночасно бути дуже компактними, щоб залишатися придатними для існуючого кінцевого обладнання.

Для забезпечення можливості достатньої зручності виконання електромонтажу та широкого діапазону застосування відома та широко застосована технологія обрізання та затискання є особливо придатною як технологія виконання з'єднань. Із застосуванням цієї технології виконання з'єднань виконуються з'єднувачі з врізними контактами або врізні контакти (IDC). Приєднувальні блоки з врізними контактами вже відомі, наприклад, із документа EP 0 671 780. Однак такі відомі блоки з врізними контактами не відповідають вимогам стосовно компактності.

Серед існуючих штепсельних з'єднувальних систем типу RJ45 відомі способи з'єднання, що включають врізні контакти, розташовані у напрямку поздовжньої осі штепселя. У цих штепсельних системах з'єднувальні дрони заводяться у врізні контакти рухом у осьовому напрямку, тобто у напрямку вставлення штепселя RJ45. Звичайно одночасно з попереднім вкладанням дротів застосовується монтажний елемент, який для утворення з'єднання посувається відносно корпусу штепселя у осьовому напрямку. Такий монтажний елемент звичайно має центральний отвір, через який проводиться кабель. Після цього дроти утримуються у монтажному елементі зігнутими під деяким кутом до кабелю в радіальному напрямку, та представлені врізними контактами для утворення з'єднання (стосовно цього дивись, наприклад, документи EP 0 899 827, DE 102 58 725, US 6,752,647). Такі способи з'єднання, хоча й мають можливості вдовольняти вимоги стосовно розміру, однак не є придатними стосовно технологічності та стабільності затискання усього периметра кабелю, яка вимагається у нових галузях застосування.

Внаслідок цього існує потреба у наявності такого штепсельного з'єднувального вузла, який би подібно до існуючих врізних контактів монтувався радіальне, але мав б більш компактную конструкцію завдяки монтуванню з обох боків. Таке рішення із суцільним монтажним елементом є відомим із документа EP 991 149. Недоліком у такого суцільного монтажного елемента є те, що необхідні індивідуальні тримачі дротів у камерах врізних контактів мусять бути перерізані або прослаблені таким чином, щоб ці врізні контакти під час виготовлення цього приєднувального блока могли бути повністю встановлені у камери, передбачені для цього. Наслідком цього є або те, що надійне пружне затискання окремих дротів більше не гарантується, або те, що для забезпечення відповідно великої товщини стінок відстані між окремими дротами (які також називаються жилами кабелю, або скрученими дротовими провідниками, або дротами) повинні вибиратися настільки великими, що такий приєднувальний блок більше не буде відповідати поставленим із самого початку вимогам стосовно розмірів.

Метою винаходу є створення штепсельного з'єднувального вузла (тобто загалом штепселя або гнізда) для електричних кабелів передавання даних, який базується, наприклад, на технології обрізання та затискання та усуває недоліки відомих конструкцій елементів штепсельних з'єднань. Штепсельний з'єднувальний вузол, зокрема, має бути придатним для штепсельних з'єднань за стандартом RJ45, а за варіантом, якому віддають перевагу, також M 12, а також за іншими стандартами, залежно від конструкції, уможливорювати застосування з різними, більш масивними кабелями у порівнянні з тими, що звичайно застосовуються у галузі офісної техніки (діаметр дроту тощо), та/або забезпечувати можливість виконання електромонтажу на місці без спеціального оснащення, та/або бути дуже компактным таким чином, щоб штепсельні з'єднання залишалися сумісними з існуючим кінцевим обладнанням.

Більш конкретно винахід стосується штепсельного з'єднувального вузла з множиною електричних дротів для кабелів передавання даних, що включають в себе корпус приєднувального блока, а також для кожного електричного дроту мають приєднувальний контактний елемент, який утримується у цьому корпусі приєднувального блока, кожний з яких має врізний або проникний контакт для утворення з'єднання з цим електричним дротом, а також кожний з яких має контакт для утворення контакту відповідних контактів відповідного зустрічного елемента з цим елементом штепсельного з'єднання. Кожний врізний контакт або кожний проникний контакт виконаний з можливістю утворення електричного з'єднання з одним із таких контактів. Винахід характеризується тим, що форма корпусу приєднувального блока є такою, що приєднувальні контактні елементи не можуть бути введені усередину цього корпусу приєднувального блока ззовні, в той час як звичайно під час електромонтажу ці дроти вводяться у корпус саме ззовні.

Завдяки тому, що не потрібно забезпечувати ніякого введення контактних елементів ззовні, нема й необхідності послаблювати окремий тримач дроту для утворення простору для введення врізних контактів ззовні. Це уможливує виконання механічно стійкого окремого тримача дроту без необхідності використання занадто великого простору. Корпус приєднувального блока може, наприклад, мати поперечне ребро, розташоване у

радіальному напрямку ззовні приєднувальних контактних елементів, а також поздовжні ребра, між яких заводяться ізолювані дроти із забезпеченням механічної стійкості при утворенні контакту. Форма камери для встановлення, наприклад, врізних контактів може бути виконаною згідно з вимогами.

Крім того, можуть застосовуватися врізні контакти з відносно великою шириною розрізу. Згідно з таким способом можуть використовуватися дроти різних діаметрів для одного приєднувального блока.

За першим варіантом, якому віддають перевагу, цей приєднувальний блок, що включає в себе врізні контакти або проникні контакти, складається щонайменше з двох частин. Обидві частини включають в себе декілька приєднувальних контактних елементів, кожен з яких призначений для одного врізного контакту. Така конструкція з двох частин уможливила розташування приєднувальних контактних елементів у відсіках між частинами корпусу, а також заведення їх у частини корпусу приєднувального блока зсередини під час виготовлення цього штепсельного з'єднувального вузла.

Між згаданими частинами корпусу вздовж (середньої) площини може бути розташована електроізолювальна роздільна плівка, що забезпечує електричну ізоляцію приєднувальних контактних елементів цих двох частин приєднувального блока одна від одної. Згадані плоскі частини, що утворюють пари, можуть бути електричне ізолювані одна від одної за допомогою цієї роздільної плівки. Це уможливає передбачуваність параметрів ємнісного зв'язку шляхом вибору матеріалу та товщини цієї роздільної плівки.

Замість роздільної плівки приєднувальний блок може також включати в себе виконані на частинах корпусу роздільники, які запобігають електричному контакту між приєднувальними контактними елементами у першій та другій частинах корпусу.

Ці дві частини корпусу можуть мати по суті ідентичну форму, але це не є необхідним. Ідентичність форми може бути перевагою стосовно технології виготовлення.

Згідно з одним із варіантів здійснення, альтернативним до цього, приєднувальний корпус є виконаним як одне ціле. Виготовлення полягає в тому, що приєднувальні контактні елементи розташовують належним чином, наприклад, за допомогою інструмента та оснащення, спеціально передбаченого для цього, після чого по периферії їх заповнюють пластиком шляхом лиття під тиском таким чином, що утворюється корпус.

Технологічний процес згідно з цим винаходом уможливає заздалегідь передбачену компенсацію NEXT (перешкод на цьому кінці з'єднання) між (з'єднувальними) контактними елементами, які вміщує перша частина корпусу, та (з'єднувальними) контактними елементами, які вміщує друга частина корпусу. Це може здійснюватися за допомогою, наприклад, компенсаційних поверхонь, виконаних на (з'єднувальних) контактних елементах, розташованих паралельно один одному, які щонайменше частково перекриваються таким чином, що знаходяться у ємнісному зв'язку.

З'єднувальні контактні елементи першої та другої частини приєднувального блока є відкритими у різних – за варіантом, якому віддають перевагу, протилежних – напрямках ("одні врізні контакти обернені "догори", інші "донизу"). Ці напрямки відкривання не є осьовими (відносно осі штепселя), тобто вони утворюють деякий кут до напрямку осі цього елемента штепсельного з'єднання (або кабелю). Ці напрямки відкривання за варіантом, якому віддають перевагу, є перпендикулярними до осі цього штепсельного з'єднання. Внаслідок цього стає можливим монтаж у радіальному напрямку з двох боків. Аналогічна конструкція з монтажем у радіальному напрямку є також можливою у випадку проникних контактів, тобто проникні вістря виступають у різних – за варіантом, якому віддають перевагу, протилежних – не осьових напрямках. У випадку попередньо згаданої NEXT-компенсації перешкод за варіантом, якому віддають перевагу, об'єднуються приєднувальні контактні елементи з різними – так, наприклад, протилежними – напрямками відкривання врізних контактів.

Монтаж може здійснюватися за допомогою однієї або двох монтажних кришок. У першому варіанті здійснення такої монтажної кришки, штепсельний з'єднувальний вузол (або його приєднувальний блок) має поздовжні ребра, між яких можуть вкладатися дроти. При застосуванні монтажної кришки дроти, які вкладаються між цих поздовжніх ребер, можуть бути заведені ззовні всередину між різальних поверхонь відповідних врізних контактів. Для цього монтажні кришки у відомий спосіб включають в себе монтажні ребра. У цьому варіанті здійснення монтажна кришка/кришки є за варіантом, якому віддають перевагу, знімними. Таким чином, у цьому варіанті здійснення штепсельний з'єднувальний вузол як такий має напрямні елементи (поздовжні ребра) для спрямування дротів, а монтажна кришка призначена для посунання цих дротів у напрямних елементах (для втискування у канали, утворені між цими напрямними ребрами). Альтернативно такому варіанту монтажна кришка може також включати в себе напрямні елементи та спрямовувати дроти протягом монтажу. Для цього згідно з першим варіантом здійснення передбачені дві монтажні кришки, які включають в себе напрямні елементи (наприклад, напрямні отвори або пази, які перериваються поблизу місця розташування врізних контактів або проникних контактів, тобто відкритих камер) для дротів. Монтажні кришки згідно з першим варіантом для здійснення монтажу можуть бути виконані з можливістю поступального руху у протилежних напрямках одна відносно іншої та у бік осі штепселя. Згідно з другим варіантом вони виконані з можливістю шарнірного повороту та для здійснення монтажу повертаються у напрямку осі штепселя. Згідно з другим варіантом здійснення, передбачена монтажна кришка з двох частин, у якій між цими двома частинами виконано з'єднання у подібні шарніра. Кожна з цих двох частин монтажної кришки має відкриту камеру у подібні пази. Дроти, що підлягають монтажу, спочатку вводяться у ці пази. Залежно від умов, частини монтажної кришки після цього затискаються на штепсельному з'єднувальному вузлі або приєднувальному блоці нахилинням одна до одної.

Згідно з варіантом здійснення, якому віддають особливу перевагу, цей приєднувальний блок (що включає в себе приєднувальний корпус та приєднувальні контактні елементи, а також, де це є придатним, роздільну плівку) виконаний як компонент, окремий від контактної блока. Тоді цей контактний блок містить контактні елементи, на яких виконані контакти штепселя або гнізда. Приєднувальний блок та контактний блок можуть, наприклад, бути з'єднаними між собою за допомогою штепсельного з'єднання. У будь-якому випадку приєднувальний контактний елемент утворює електричне з'єднання з контактним елементом, наприклад, безпосередньо через контактні поверхні, утворені на приєднувальних контактних елементах та контактних елементах, після з'єднання разом

приєднувального блока та контактного блока.

Цей варіант застосування уможливорює застосування одного й того самого приєднувального блока для штепселів та гнізд та/або для різноманітних стандартів штепселів. Тільки контактний блок має бути сконфігурованим по-різному для штепселя/гнізда або для різних стандартів штепселів. Таким чином, цей варіант здійснення має переваги стосовно раціональності та гнучкості конструкції. Крім того, за визначених умов нема необхідності виконувати монтаж наново, якщо потрібно замінити вже змонтований штепсельний з'єднувальний вузол на штепсельний з'єднувальний вузол за іншим стандартом.

Конструкція штепсельних з'єднувальних вузлів за цим винаходом, наприклад, виконана згідно зі стандартами RJ45 або M 12. Зовнішні габаритні розміри – якщо вимірювати у площині, перпендикулярній до осевого напрямку – за варіантом, якому віддають перевагу, не перевищують 13мм x 13мм. Особливу перевагу віддають варіантам здійснення, у яких приєднувальний блок або весь штепсельний з'єднувальний вузол не перевищує розміру по діагоналі 14,3мм, тобто у якого приєднувальний блок або весь штепсельний з'єднувальний вузол може бути розміщений всередині циліндричної трубки з внутрішнім діаметром 14,3мм.

Згідно з одним із варіантів здійснення, якому віддають перевагу, штепсельний з'єднувальний вузол має елемент зв'язку, який перебуває у ємнісному зв'язку з вибраними дротами кабелю передавання даних, які розміщені паралельно у відсіках належним чином. Частини звитих пар дротів, які розташовані поряд одна з іншою паралельно, або частини контактних елементів, які розташовані поряд з ними, утворюють перехресні перешкоди, що діють від одної пари на іншу. Для двох пар, розташованих поряд у деякій площині, один із дротів або контактних елементів першої пари знаходиться безпосередньо поряд з одним із дротів або контактних елементів іншої пари. Існує перевага ємнісного зв'язку між ними (індуктивний зв'язок також існує, але тут не береться до уваги).

Ці перехресні перешкоди, що виникають із причини цього зв'язку, можуть керуватися або компенсуватися різноманітними засобами. Відомими є способи, за допомогою яких, наприклад, пара контактних елементів пересікається посередині їх зони паралельного розташування, або на окремих контактних елементах виконуються як єдине ціле компенсаційні поверхні, які викликають додаткові перехресні перешкоди між потрібними контактами. Ці відомі способи обмежують свободу вибору конструкції та конфігурації цих контактів, а також вимагають виконання складної форми контактів (що у багатьох випадках є дорогим).

Новий спосіб, описаний тут, передбачає, що дроти або контактні елементи, що перебувають у зв'язку, але розташовані не безпосередньо поряд один з одним, зазнають впливу додаткового елемента, відокремленого від пар контактів за допомогою діелектрика [матеріалу] (наприклад, повітря або плівки). Цей додатковий елемент зв'язку має дві поверхні, які утворюють потрібний зв'язок (тут, наприклад, по 1b та по 2b), а також перемичку, яка з'єднує ці дві поверхні зв'язку. Ця перемичка має якомога менший зв'язок із контактним елементом або дротом, що проходить посередині. Це може бути реалізовано у спосіб, коли перемичка має щонайменше одну вибірку, або коли відстань до контактного елемента або дроту, що проходить між ними, є більшою, ніж у поверхонь зв'язку. Цей елемент зв'язку може, наприклад, мати форму, подібну до капелюха, або ж контактний елемент, що знаходиться між ними, або дріт, що проходить між ними, може бути відсунутим.

Значна перевага цього виду компенсації полягає у тому, що такі парні контакти та елементи зв'язку можуть бути виготовлені окремо, і таким чином залишаються дуже простими та недорогими (наприклад, у деякій площині поряд один з одним). Капітальні витрати для цього виду компенсації можуть бути відносно низькими завдяки простоті оснащення.

Елемент зв'язку такого типу, як вже вказувалося, може застосовуватися із штепсельними з'єднувальними вузлами попередньо описаного типу. Він може також застосовуватися з різноманітними конструкціями штепсельних з'єднувальних вузлів або також у системах штепсельних з'єднань, таких як, наприклад, контактні елементи клемних колодок та розподільних колодок.

Винахід також має відношення до приєднувального блока для застосування у штепсельних з'єднувальних вузлах попередньо описаного типу, а також до способу виготовлення штепсельного з'єднувального вузла. Такий спосіб для варіанта здійснення з корпусом приєднувального блока, що складається з двох частин, включає в себе такі операції:

- виконання двох частин корпусу приєднувального блока;
- введення приєднувальних контактних елементів, кожний з яких має врізний контакт, у частини корпусу з боку першої сторони таким чином, що виріз врізного контакту, визначений двома різальними частинами кожного з врізних контактів виступає з боку цієї першої сторони у контактне гніздо, виконане на другій стороні цих частин корпусу, розташованій навпроти цієї першої сторони;
- з'єднання разом (наприклад, шляхом зварювання, склеювання або з'єднання за допомогою заціпок) цих двох частин корпусу таким чином, що їх перші сторони приєднують одну до одної та утворюють внутрішню частину приєднувального корпусу і дві сторони, що являють собою зовнішні поверхні приєднувального корпусу.

Для варіанта здійснення з корпусом приєднувального блока, що складається з двох частин, цей спосіб включає в себе такі операції:

- розташування приєднувальних контактних елементів (31), кожен з яких має врізний контакт (31.1) або проникний контакт, таким чином, що вирізи врізних контактів, визначені двома різальними елементами кожного з врізних контактів, або проникні штирки цих проникних контактів різних з'єднувальних контактних елементів (31), виступають у різних радіальних напрямках;

– заливання під тиском по периферії або лиття по периферії цих приєднувальних контактних елементів таким чином, що утворюється приєднувальний корпус, який утримує ці приєднувальні контактні елементи.

Варіанти здійснення винаходу більш докладно описані далі за допомогою креслень. На цих кресленнях показано:

На Фіг. 1 показаний штепсель за стандартом Ю45, конструкцію якого виконано за цим винаходом;

На Фіг. 2 показаний штепсель, наведений на Фіг. 1, без кришки корпусу та з'єднувальної гайки;

На Фіг. 3 показаний штепсель, наведений на Фіг. 2, у якому не показані кожух та корпус штепселя;

На Фіг. 4 показаний у розібраному стані штепсель, наведений на Фіг. 3, однак без приєднувальних контактних елементів та контактних елементів, у якому обойма контактів вставлена у корпус штепселя та не є видимим на цій фігурі;

На Фіг. 5 показаний приєднувальний блок штепсельного з'єднувального вузла за цим винаходом;

На Фіг. 6 показаний приєднувальний блок, наведений на Фіг. 5, без верхньої частини корпусу приєднувального блока;

На Фіг. 7 показаний блок, наведений на Фіг. 6, однак без верхніх приєднувальних контактних елементів та без роздільної плівки;

На Фіг. 8 показані приєднувальні контактні елементи таким чином, що видно відносно розташування компенсаційних поверхонь верхніх та нижніх приєднувальних контактних елементів;

На Фіг. 9 показана схема, що ілюструє функцію цих компенсаційних поверхонь;

На Фіг. 10 показані приєднувальні контактні елементи та контактні елементи;

На Фіг. 11a та Фіг. 11b показаний елемент зв'язку та чотири контактні елементи у розрізі, а також вид зверху цього елемента зв'язку;

На Фіг. 12 показаний у розрізі один із варіантів елемента зв'язку, а також чотирьох контактних елементів;

На Фіг. 13 показаний у розрізі інший варіант розташування елемента зв'язку та чотирьох контактних елементів;

На Фіг. 14 показаний вид ще одного варіанта елемента зв'язку;

На Фіг. 15 показаний один із варіантів здійснення штепсельного з'єднувального вузла за цим винаходом з альтернативним варіантом механізму монтажу, що відрізняється від описаних вище варіантів здійснення;

На Фіг. 16 показаний один із варіантів здійснення з іншим варіантом механізму монтажу, наведеного на Фіг. 15;

На Фіг. 17 та Фіг. 18 показані різні види одного з варіантів здійснення з дальшим альтернативним варіантом механізму монтажу.

Однакові номери позицій на цих фігурах вказують еквівалентні елементи.

Штепсельний з'єднувальний вузол 1, показаний на Фіг. 1, являє собою штепсель, що відповідає широко розповсюдженішому стандарту RJ45. Показаний корпус контактів, зокрема, корпус штепселя 2 з вісьмома каналами 2.1, у яких знаходяться оголені контакти штепселя. Корпус штепселя включає в себе відомий замок 2.4, який утворює рознімне з'єднання цього штепселя з відповідним гніздом (не показано). Приєднувальний блок, якого не видно на цій фігурі, закритий за допомогою кришки 5 корпусу та кожуха 6. З'єднувальна гайка 7 та маркування 8 для розміщення спеціального кольорового маркування також показані на Фіг. 1.

На Фіг. 2 більш докладно показані вид приєднувального блока 11, а також форма кожуха 6, який закриває внутрішній простір штепселя по усій його довжині.

На Фіг. 3 показаний приймач 12 контактів, розміщений усередині корпусу штепселя та приєднаний до приєднувального блока 11 за допомогою штепсельного з'єднання. Приймач контактів утримує вісім контактних елементів 13 штепселя, на яких виконані контакти 13.1 штепселя. У описі ці контактні елементи для контактів штепселя або контактів гнізда називаються просто "контактними елементами" 13 на відміну від "приєднувальних контактних елементів", які описані далі та які включають в себе різні контакти. Ці контактні елементи 13, які ззаду мають приєднувальний блок, у вигляді вилкоподібного контакту 13.3 виходять, маючи з'єднувальні секції 13.2, на чільний бік штепселя як контакти 13.1 штепселя. З'єднувальні секції 13.2 деяких із цих контактних елементів 13 розташовані вздовж (відносно показаної орієнтації) нижнього боку базової поверхні приймача штепселя, в той час як інші розташовані вздовж верхнього боку. Форма та положення цих контактних елементів, за винятком контактів 13.1 штепселя, можуть бути різними, залежно від варіанта здійснення, і можуть, наприклад, бути вибрані таким чином, щоб картина перехресних перешкод між цими контактними елементами відповідала б визначеним параметрам. Положення контактних елементів можуть бути зафіксовані за допомогою їх форми, а також форми приймача контактів.

На цій фігурі також показаний електропровідний елемент 14 зв'язку, ізолюваний від контактних елементів за допомогою електроізолювальної плівки 15, а вплив перехресних перешкод між кабельними парами є контрольованим. Цей елемент зв'язку та його функція більш докладно описані далі.

На виді у розібраному вигляді, наведеному на Фіг. 4, показаний корпус 2 штепселя із вставленим приймачем контактів (не показаний), кожух 6, приєднувальний корпус, який складається з двох частин 21 корпусу з монтажною кришкою 16, кришки 5 корпусу та з'єднувальної гайки 8, кожен з яких являє собою окремий компонент; контактні елементи не показані для наочності. Приєднувальний блок 11, крім показаної монтажною кришкою 16, наприклад, має другу монтажну кришку, яка у показаному варіанті конструкції розташована з можливістю знімання з нижнього боку цього приєднувального блока. Ця друга монтажна кришка не є обов'язковою, тобто може застосовуватися також одна монтажна кришка для виконання монтажу як зверху, так і знизу. Ці монтажні кришки показаного типу як такі є відомими та більш докладно тут на описуються.

Штепсель складається з цих окремих елементів так, що приєднувальний блок 21 та контактний блок, а відповідно і корпус 2 штепселя з зі вставленим приймачем 12 контактів, утримуються разом за допомогою цієї монтажною кришкою 16 перед або також після виконання електромонтажу. Завдяки цьому утворюється електричний контакт між приєднувальними контактними елементами та контактними елементами. Під час збирання приєднувальний блок у показаних варіантах здійснення спрямовується двома своїми боковинами 2.2, а фіксатори 11.1 замикаються у відповідних заглибленнях 2.3 цих боковин 2.2. Кожух 6 із чільного боку, тобто зліва на фігурі, насувається поверх корпусу штепселя та приєднувального блока. Насамкінець, кришка корпусу та з'єднувальна гайка, які вже одягнуті на кабель перед електромонтажем, закріплюються ззаду. Кришка корпусу має пружні затискні елементи 5.1, які під час затягування з'єднувальної гайки звужують прохід та затискають кабель, цим утворюючи пружне затискання.

Конструкція та функція приєднувального блока пояснюються за допомогою Фіг. 5 та Фіг. 9.

На Фіг. 5 показаний приєднувальний блок без монтажної кришки. Цей приєднувальний блок 11 включає в себе приєднувальний корпус, що складається з двох частин 21 корпусу. Контактні гнізда 22 для дротів утворені між проміжними ребрами 21.1 корпусу приєднувального блока, який пересувається у поздовжньому напрямку. Зсередини врізні контакти 31.1 приєднувального контактного елемента виступають у кожний з цих контактних гнізд 22. У показаному варіанті здійснення ці врізні контакти посунуті один відносно одного у поздовжньому напрямку та розташовані під кутом  $90^\circ$  до поздовжньої осі. Однак також прийнятними є й інші варіанти здійснення з врізними контактами, які не посунуті один відносно одного та/або з врізними контактами, які розташовані під іншим кутом до поздовжнього напрямку. Крім того, приєднувальний корпус має ребра 21.2, за допомогою яких дроти (включаючи ізоляцію) можуть бути затиснуті та які забезпечують пружне затискання окремого дрота, запобігаючи поздовжнім посунанням та поперечним посунанням вставлених дротів. Подібним чином показані фіксуючі виступи 21.3, які виступають у поперечному напрямку всередину контактних гнізд 22, що як таке є відомим із документа EP 0 671 780. Показані фіксуючі виступи 21.3 призначені для правильного розміщення та попередньої стабілізації вставлених дротів перед монтажем (тобто втискування цих дротів між врізними контактами). Подібно тому, як описано у документі EP 0 671 780 та на відміну від показаного варіанта здійснення, можуть бути наявними ще й другі фіксуючі виступи, які розташовані у бік середини перших фіксуючих виступів та служать для фіксації дротів після монтажу. Ці другі фіксуючі виступи не є обов'язковими у показаному варіанті, оскільки ребра 21.2 також забезпечують стабілізацію від радіального пересування дротів після їх монтування.

Приєднувальні контактні елементи, кожен з яких розташований на чільній поверхні, включають в себе контактну частину 31.2, яка виступає з приєднувального корпусу та має контактні поверхні для утворення контакту з контактними елементами. У показаному варіанті здійснення ці контактні частини 31.2 мають форму, подібну до штиря, та призначені для взаємодії з вилкоподібними контактними частинами контактних елементів. У альтернативному варіанті вони можуть також виконувати функцію ніжок для припаювання для з'єднання з друкованою платою. Крім контактних частин 31.2 цих приєднувальних контактних елементів, із цієї чільної поверхні також виступають два напрямні виступи 21.4 частин корпусу. Вони під час з'єднання разом приєднувального блока та контактного блока взаємодіють із відповідними заглибленнями у непоказаному контактному блоці (наприклад, у приймачеві контактів).

Для показаного варіанта здійснення відмінною ознакою є те, що корпус приєднувального блока має поперечне ребро 21.5, розташоване поперек осьового напрямку, яке у радіальному напрямку знаходиться ззовні частин 31.3, 31.4 приєднувальних контактних елементів 31. Це у порівнянні з відомими рішеннями, де контактні гнізда мають бути неперервними таким чином, щоб забезпечувати можливість вставлення контактних елементів, забезпечує механічну стабільність та сприяє можливому підвищенню компактності конструкції. Поперечне ребро 21.5 є розташованим у приєднувальному блоці з боку контактів штепселя у осьовому напрямку, в той час як контактні гнізда 22 відкриті з боку кабелів.

На Фіг. 6 показаний приєднувальний блок, наведений на Фіг. 5, без верхньої частини корпусу. Приєднувальні контактні елементи 31 між виступаючих назовні в радіальному напрямку врізних контактів 31.1 та контактних частин 31.2 мають осьову (тобто розташовану вздовж поздовжнього напрямку) з'єднувальну секцію 31.3, яка проходить між частинами корпусу. Деякі з цих приєднувальних контактних елементів у зоні цієї з'єднувальної секції мають компенсаційну поверхню 31.4, тобто плоску частину, розташовану паралельно до (середньої) площини. Електроізолювальна роздільна плівка 32 розташована між першою групою приєднувальних контактних елементів 31, з першим напрямком відкривання врізних контактів (що відповідає напрямкові, у якому виступають різальні елементи; на цій фігурі креслень – догори), та другою групою приєднувальних контактних елементів 31 з іншим напрямком відкривання врізних контактів (донизу), що відрізняється від нього. Перша група приєднувальних контактних елементів 31, а також роздільна плівка 32 не показані на Фіг. 7. На цій фігурі показано, що компенсаційні поверхні 31.4 приєднувальних контактних елементів 31 другої групи мають приблизно таке ж розташування, як і відповідні компенсаційні поверхні 31.4 приєднувальних контактних елементів 31 першої групи. Це перекривання компенсаційних поверхонь 31.4 з протилежних боків роздільної плівки 32 також можна ясно побачити на Фіг. 8.

На Фіг. 7 особливо зрозуміло показано, що частини 21 приєднувального корпусу мають таку форму, що приєднувальні контактні елементи 31 можуть бути вставлені зсередини, в той час як вставлення або видалення ззовні або у напрямку зовнішньої поверхні неможливе. Це дає можливість відмовитися від спеціальних засобів (заглиблень, отворів тощо) на зовнішній поверхні для вставлення цих приєднувальних контактних елементів. Контактні гнізда 22, пружне затискання індивідуальних дротів, а також форма та розташування врізних контактів можуть виконуватися відповідно до поставлених вимог.

Під час виготовлення приєднувального блока згідно з цим винаходом дві частини 21 приєднувального корпусу після встановлення приєднувальних контактних елементів 31 та, залежно від умов, розміщення роздільної плівки 32 з'єднуються разом у рознімний або нерознімний спосіб за допомогою придатних засобів. З'єднання за допомогою заціпок, зварювання, склеювання тощо вважаються можливими способами для з'єднання частин корпусу.

На відміну від цього, під час виготовлення приєднувального корпусу, що виконаний як єдине ціле, приєднувальні контактні елементи та, залежно від умов, також і роздільна плівка, фіксуються так, як показано, наприклад, на Фіг. 8. Ця фіксація може виконуватися за допомогою обладнання для лиття під тиском, яке призначене для виготовлення приєднувального корпусу за технологією лиття під тиском.

Роздільна плівка 32, крім підсилення ємнісного зв'язку між компенсаційними поверхнями 31.4 приєднувальних контактних елементів 31 (залежно від діелектричної сталої матеріалу цієї роздільної плівки) та електричного відокремлення, також виконує функцію точного визначення відстані між приєднувальними контактними елементами першої та другої груп. Необхідність підтримання деякої мінімальної відстані між цими двома групами приєднувальних контактних елементів є важливою стосовно підтримання здатності витримувати напругу між

цими приєднувальними контактними елементами. Також замість роздільної плівки може бути передбачений щонайменше один роздільник. У найпростішому випадку такий роздільник виконаний як єдине ціле на частинах 21 корпусу. Дальшим варіантом (який, однак, не дозволяє застосувати компенсаційні поверхні), є розташування проміжних частин приєднувальних контактних елементів першої та другої груп у одній площині, однак обабіч одна від одної.

Функцію компенсаційних поверхонь проілюстровано на Фіг. 9, де чотири дроти 41, 42, 43, 44 кабелю передавання даних показані схематично. Наслідком того, що ці дроти не звиті у пари, а прокладені паралельно у зоні монтажу, є утворення ємнісного зв'язку між сусідніми дротами 41, 43 та 42, 44, а також індуктивного зв'язку між контурами, що утворені дротами 41, 42 та 43, 44. Це компенсується тим, що між двома дротами, розташованими по діагоналі навпроти один одного, утворюється умисний ємнісний зв'язок за допомогою поверхонь 45, 46 компенсації.

Форма та відносне розташування приєднувальних контактних елементів 31 та контактних елементів 13 за одним із варіантів здійснення винаходу показані на Фіг. 10. Показане компонування відповідає відносному розташуванню цих приєднувальних контактних елементів та контактних елементів, коли цей приєднувальний блок та цей контактний блок приєднані один до одного. Контактні частини 31.2 приєднувальних контактних елементів 31 заходять до щілин вилокподібних контактів 13.3 цих контактних елементів, завдяки чому утворюється електричний контакт. У показаному варіанті здійснення приєднувальні контактні елементи першої, верхньої групи з'єднуються з контактними елементами, з'єднувальні секції 13.2 яких проходять зверху базової поверхні обойми контактів (не показана). Подібним чином показаний монтаж, що є відмітною ознакою, результатом якого є те, що перший, другий, третій та шостий контакти 13.1 штепселя (рахуючи зліва) з'єднані з приєднувальними контактними елементами верхньої групи, а четвертий, п'ятий, шостий та восьмий контакти штепселя з'єднані з приєднувальними контактними елементами нижньої групи.

Функції та можливі конструкції цього елемента зв'язку ще будуть описані далі. Елементи 14 зв'язку, як показано на Фіг. 3, призначені для компенсації впливу перехресних перешкод між парами дротів або контактних елементів, які розташовані паралельно один поряд з одним. За винаходом вони можуть, як показано на Фіг. 3, бути розташованими у корпусі контактів відповідного штепсельного з'єднувального вузла. Однак вони можуть також застосовуватися у різноманітних корпусах штепселів та гнізд, виконаних не за цим винаходом, наявних у штепсельних з'єднаннях між кабелями передавання даних типу звітої пари, а у іншому випадку можуть мати конструкцію згідно з існуючим рівнем техніки або за новими, ще невідомими принципами. Вони також можуть мати застосування у шинах або інших вузлах систем передавання даних, зокрема, системах штепсельних з'єднань.

Як показано, зокрема, на Фіг. 11a, для двох пар контактних елементів K1b, K1b, а також K2a, K2b, які розташовані у деякій площині один поряд з одним, два контактні елементи K1b, K2a розташовані ближче один до одного, ніж усі інші контактні елементи, які разом не утворюють пари. З цієї причини існує перевага ємнісного зв'язку між цими двома контактними елементами K1b, K2a (індуктивний зв'язок також існує, але тут не береться до уваги). Перехресні перешкоди, які виникають із причини цього зв'язку, компенсуються за допомогою елемента 14 зв'язку. Вони виявляють вплив крізь діелектрик (матеріал), зокрема, шар ізолювальної плівки 15.

З'єднувальний елемент 14 показаний на Фіг. 11b зверху. Він складається з двох поверхонь 14.1, 14.2 зв'язку, які утворюють із контактними елементами, що пов'язуються між собою, ємнісний зв'язок із застосуванням діелектрика (матеріалу). Крім того, він має дві перемички 14.3, які з'єднують ці дві поверхні зв'язку одну з одною. У показаній конструкції ці перемички розташовані біля кінців елемента зв'язку, тобто вони утворюють коротші боки цього майже прямокутного елемента зв'язку.

На Фіг. 11b показані також встановлювальні отвори 14.4, які взаємодіють із відповідними встановлювальними виступами (показаними на Фіг. 3) та, зокрема, забезпечують поперечну фіксацію. Зрозуміло, що можливо застосування також і інших засобів позиціонування.

Замість вибірки 17, що відокремлює дві поверхні зв'язку одна від одної, прийнятними є також інші засоби, які забезпечують зв'язок із належними елементами, які повинні знаходитися у зв'язку, а не з контактними елементами K2a, розташованими між ними. Елемент 114 зв'язку на Фіг. 12 має форму капелюха у поперечному перерізі, тобто він знаходиться на більшій відстані від контактного елемента K2a, що розташований між ними, ніж від контактних елементів K1b, K2b, які повинні знаходитися у зв'язку. У конструкції, показаній на Фіг. 13, передбачений контактний елемент K2a, що знаходиться між ними, який посунуто донизу від елемента 214 зв'язку. Тоді цей елемент зв'язку може мати форму відповідно до Фіг. 11b або Фіг. 12, або, як показано на цій фігурі, він може мати форму, подібну до пластини без вибірок. І насамкінець, елемент 314 зв'язку, показаний на Фіг. 14, функціонує подібно до елемента, показаного на Фіг. 11a, однак має лише одну перемичку 314.3.

В одній з конструкцій штепсельного з'єднувального вузла, як схематично показано на Фіг. 11a-14, цей елемент зв'язку може бути розташований паралельно проміжній частині 13.2 контактного елемента. Однак також він може мати розташування, паралельне дротам, наприклад, там, де вони проходять паралельно між монтажними ребрами.

Дальші варіанти засобів здійснення монтажу, зокрема, монтажних кришок для одного з штепсельних з'єднувальних вузлів за цим винаходом, описані за допомогою Фіг. 15-18.

На Фіг. 15 показаний штепсель такого самого типу, як показаний на Фіг. 1-4, у якому можливо наявна кришка корпусу зі з'єднувальною гайкою, а також екранувальна фольга не показані. За винятком монтажної кришки, елементи штепселя за Фіг. 15 є аналогічними елементам штепселя за Фіг. 1-4 і повторно не описуються. Штепсельний з'єднувальний вузол 1, у цьому випадку штепсель, включає в себе дві монтажні кришки 416. Одна з них показана на цій фігурі на відстані від приєднувального блока 11 для наочності. Ці монтажні кришки мають наскрізні отвори 416.1. У зону 416.2, відкриту у напрямку осі штепселя, ці отвори виходять у осьовому напрямку в бік врізних контактів 31.1, розташованих з боку штепселя. У показаному варіанті здійснення напрямні отвори 416.3 розташовані за цією відкритою зоною у осьовому напрямку з боку штепселя. Ці монтажні кришки мають щонайменше один замикальний виступ 416.4. Він виконаний з можливістю замикання у першому замикальному

отворі 11.3 або у другому замикальному отворі 11.4 приєднувального блока 11. Форма монтажних кришок є такою, що у радіальному напрямку, спрямовані приєднувальним блоком 11 та, можливо, напрямними елементами 416.5, 416.6, 11.5 цієї монтажної кришки та/або приєднувального блока, вони виконані з можливістю поступального руху відносно цього приєднувального блока між першою позицією та другою позицією. У першій позиції замикальний виступ 416.4 є замкненим у першому замикальному отворі 11.3, а у другій позиції є замкненим у другому замикальному отворі 11.4.

На відміну від попередньо описаних варіантів здійснення, цей приєднувальний блок 11 не має жодних контактних гнізд. Замість них у показаному варіанті здійснення врізні контакти 31.1 щонайменше частково консольно виступають назовні у радіальному напрямку.

Для виконання монтажу, наприклад, екранований кабель першою операцією зачищається, а потім, залежно від конструкції, екрануюче облуплення вкладається назад на зовнішню оболонку цього кабелю. Після цього окремі дроти у незачищеному стані заводяться у наскрізні отвори 416.1, зокрема на таку відстань, щоб вони пройшли крізь напрямні отвори 416.3 з протилежного боку. У цей час монтажна кришка знаходиться у першій позиції. Крім того, приєднувальний блок включає в себе відхилювальний пристрій 11.6 у вигляді відхилювальної поверхні, яка за визначених умов є викривленою і яка відхиляє назовні дроти, що виходять, таким чином, що до них забезпечується кращий доступ. Шляхом витягання дрових провідників або жильних провідників можна скоротити відстань між зовнішньою оболонкою та монтажною кришкою до необхідного мінімуму. Частини дровів, що виходять назовні, потім відрізаються. Після цього монтажна кришка закривається шляхом пересування з першої позиції до другої позиції (у якій нижня монтажна кришка 416 показана на цій фігурі). Таким чином врізні контакти дістаються до відкритої зони 416.2. Ізольовані провідники, які заведені крізь наскрізні отвори та напрямні отвори, потрапляють між різальними елементами цих врізних контактів 31.1, під час цього процесу утворюючи контакт у спосіб, що як такий є відомим.

Монтажна кришка 516 із наскрізними отворами 516.1, відкрита зона та напрямні отвори (не видні) подібним чином показані на Фіг. 16. Варіант здійснення відповідно до Фіг. 16 відрізняється від показаного на Фіг. 15 тим, що монтажна кришка 516 виконана з можливістю не поступального руху між першою позицією та другою позицією, а обертального навколо осі. Для цього вона має осі 516.4 шарніра, які можуть бути зафіксовані у відповідних заглибленнях 11.8 приєднувального блока 11. Один із замикальних виступів 516.5 призначений для замикання шарнірної кришки у першій або другій позиції шляхом фіксації відповідно у першому 11.3 або другому замикальному отворі 11.4. Призначення монтажної кришки 516, виконаною з можливістю шарнірного повороту, є аналогічним призначенню монтажної кришки 416, показаної на Фіг. 15. Однак монтажна кришка 516, що виконана з можливістю шарнірного повороту, має перевагу, яка полягає в тому, що відстань між зовнішньою оболонкою з'єднувального кабелю та монтажною кришкою може бути меншою. Це тому, що радіальне положення наскрізних отворів 516.1 у першій позиції монтажної кришки має більші переваги (тобто вони розташовані ближче до осі штепселя), ніж у варіанті здійснення відповідно до Фіг. 15.

Що ж стосується до варіанта здійснення згідно з Фіг. 15, а також згідно з Фіг. 16, то замість показаних та описаних варіантів здійснення можна також з'єднати відкриті камери у вигляді контактних гнізд із наскрізними отворами, які завдяки цьому за визначених умов є відносно короткими. Ці контактні гнізда виконують функцію поперечних напрямних для окремих дровів (незачищених). У такому випадку напрямні отвори з боку штепселя також можуть бути відсутніми. Ці відкриті камери (контактні гнізда), наприклад, простягаються до краю кришки штепселя, розташованого з боку штепселя. Можуть також бути наявними засоби утримання, які запобігають вивільненню дровів після того, як вони були заведені, або ж протидіють цьому. Ця функція утримання може виконуватися напрямними отворами у випадку їх наявності. Ці напрямні отвори, а також – у іншому випадку – засоби утримання можуть включати в себе для виконання своєї функції утримання елементи, які входять ззовні у цей отвір або у цю камеру та повертаються у бік штепселя під час заведення дровів. Ці елементи деформуються та діють у спосіб, подібний зубцям, протидіючи витягання провідників.

Не показані засоби для забезпечення пружного затискання, наприклад, з'єднані або виконані з можливістю з'єднання з кришкою корпусу, а можливо й виконані окремо від приєднувального блока, можуть бути наявними у варіанті здійснення відповідно до Фіг. 15, а також відповідно до Фіг. 16; ці засоби для забезпечення пружного затискання зчіплюються з усім кабелем як єдиним цілим та запобігають дії розтяжних зусиль (тільки) на врізні контакти.

Дальший варіант штепсельного з'єднувального вузла 1, зокрема, штепселя, показаний на Фіг. 17 та Фіг. 18, не потребує заведення окремих дровів через наскрізні отвори.

На Фіг. 17 показаний штепсельний з'єднувальний вузол, у якому монтажна кришка 616 показана відокремленою від цього штепсельного з'єднувального вузла. Ця монтажна кришка показана у першій, відкритій позиції. На Фіг. 18 монтажна кришка показана у положенні між цією першою та другою, закритою позицією. Ця монтажна кришка 616 складається з двох частин, між якими передбачене з'єднання у подібні шарніра 616.1. Наскрізний отвір 616.2 для усього кабелю виконаний між цими двома частинами монтажної кришки. Кожна з її двох частин має множину камер 616.3 у подібні контактних гнізд, відкритих з одного боку (а саме у напрямку до штепселя, коли ця монтажна кришка знаходиться у першій позиції). Ці пази можуть включати відомі як такі засоби утримання та/або засоби 616.4 затискання та/або виступи-фіксатори 616.5, за допомогою яких дроти після заведення у камеру можуть утримуватися у належному положенні. У цьому варіанті здійснення також можуть бути наявними замикальні засоби 616.6, за допомогою яких монтажна кришка може замикатися відносно приєднувального блока 11 щонайменше у своєму другому положенні.

Наступна технологічна операція має виконуватися для здійснення складання. На першій операції кабель, наприклад, екранований, зачищається з боку з'єднання, а потім екрануюче облуплення вкладається назад на зовнішню оболонку цього кабелю. Зачищений кабель після цього заводиться через наскрізний отвір 616.2 для кабелю, в той час як кришка з'єднання відокремлюється, наприклад, від самого штепсельного з'єднувального вузла та утримується у напіввідкритому положенні (відповідно до Фіг. 18). Затискні ребра 616.7 можуть також бути

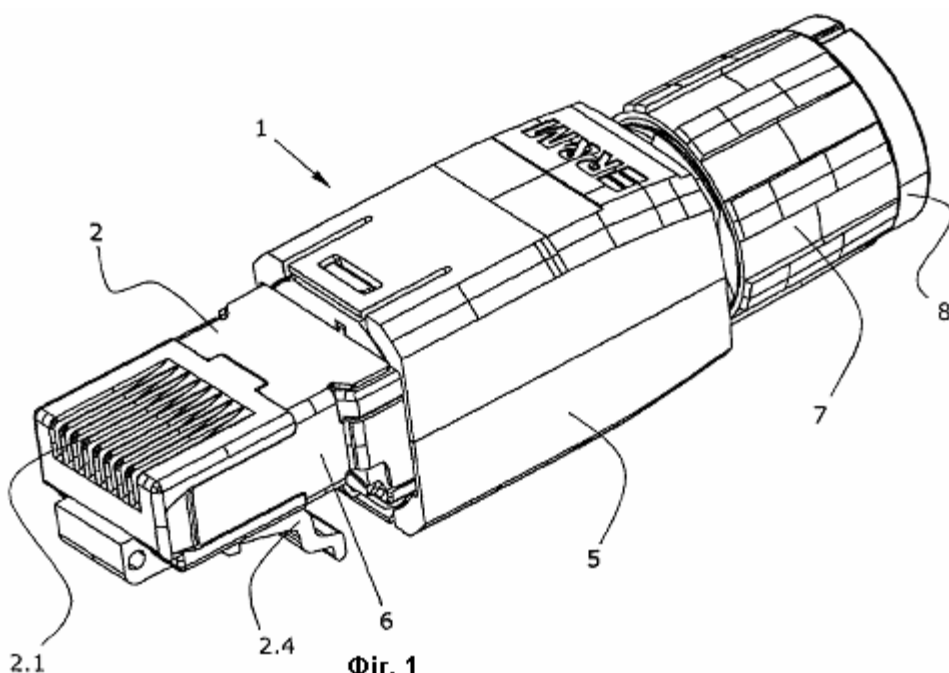
розташовані на периферії наскрізного отвору 616.2 для кабелю. За їх допомогою відносно розташування кабелю та монтажної кришки може легко фіксуватися для виконання технологічної операції монтажу, після того як цей кабель встановлено у перше положення, показане на Фіг. 17. Окремі дроти (не зачищені) після цього вставляються у відкриті камери, які передбачені для цього. Вони міцно затискаються та утримуються у належних положеннях шляхом легкого натискання за допомогою засобів утримання та/або засобів 616.4 затискання та/або виступів-фіксаторів 616.5. У цьому стані вони мають виступати за межі шарнірної кришки ззовні (мається на увазі верхньої та нижньої кришок, показаних на Фігурі). Ці виступаючі кінці дротів потім відрізаються, а монтажна кришка закривається на самому штепсельному з'єднувальному вузлі та надійно замикається на приєднувальному блоці 11 шляхом повертання двох її частин навколо осі. Таким чином дроти утворюють контакт із врізними контактами, як і у варіантах здійснення, описаних вище.

Також тут можуть бути додатково передбачені додаткові засоби утворення пружного затискання, що відрізняються від показаного варіанта здійснення. Вони можуть, наприклад, бути розташованими на кришці корпусу зчіплятися з усім кабелем як єдиним цілим. Альтернативно або на додаток до цього може бути передбачене додаткове пружне затискання, наприклад, шляхом посадки з натягом у осьовому напрямку між монтажною кришкою та приєднувальним блоком у закритому стані. Можливо наявні засоби утримання та/або засоби 616.4 затискання можуть діяти подібним чином, утворюючи пружне затискання.

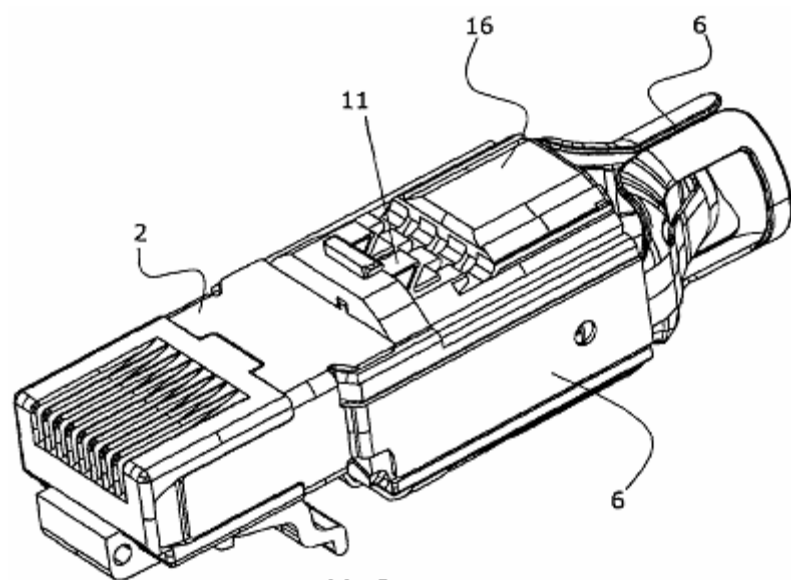
Варіант здійснення, показаний на Фіг. 15-18 може – точно так само, як і усі інші варіанти здійснення – включати в себе приєднувальний блок та контактний блок, як описано та показано на фігурах для попередніх варіантів здійснення. Однак це не є необхідним для цих варіантів здійснення, тобто контактні елементи та приєднувальні контактні елементи такого штепселя можуть бути розташовані у одному корпусі або можуть бути виконані разом як одне ціле. Ця конструкція приєднувального корпусу з двох частин, як у вищеописаних варіантах здійснення, також є можливою, але не необхідною конструкцією штепсельного з'єднувального вузла за цим винаходом.

Принцип монтажної кришки, що складається з двох частин, шарнірно з'єднаних між собою, та з наскрізним отвором для кабелю між ними, а також із відкритими камерами для дротів, що підлягають монтажу, може також бути застосованим у системах з'єднань, що не є системою штепсельних з'єднань, яка описана та заявляється у цій патентній заявці.

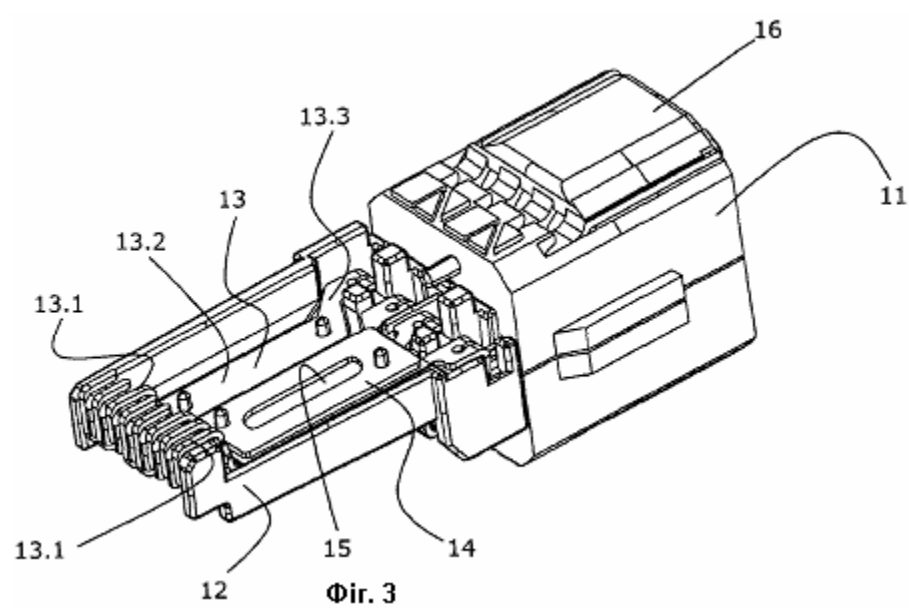
Описаний вище варіант здійснення є тільки одним зі шляхів виконання цього винаходу. Можливі також численні зміни. Наприклад, контактний блок може мати конструкцію згідно із стандартом на штепселі, який відрізняється від стандарту RJ45, наприклад, згідно із стандартом M 12, який має широке застосування у промисловості. Конструкція приєднувального блока та контактного блока з двох частин не є необхідною. Замість цього приєднувальний корпус може також утворювати і корпус штепселя. У цьому варіанті окремі контактні елементи не є необхідними, і контакти (штепселя) можуть бути виконані на приєднувальних контактних елементах. Показану форму цих приєднувальних контактних елементів та контактних елементів слід розуміти тільки як приклади.







**Fig. 2**



**Fig. 3**

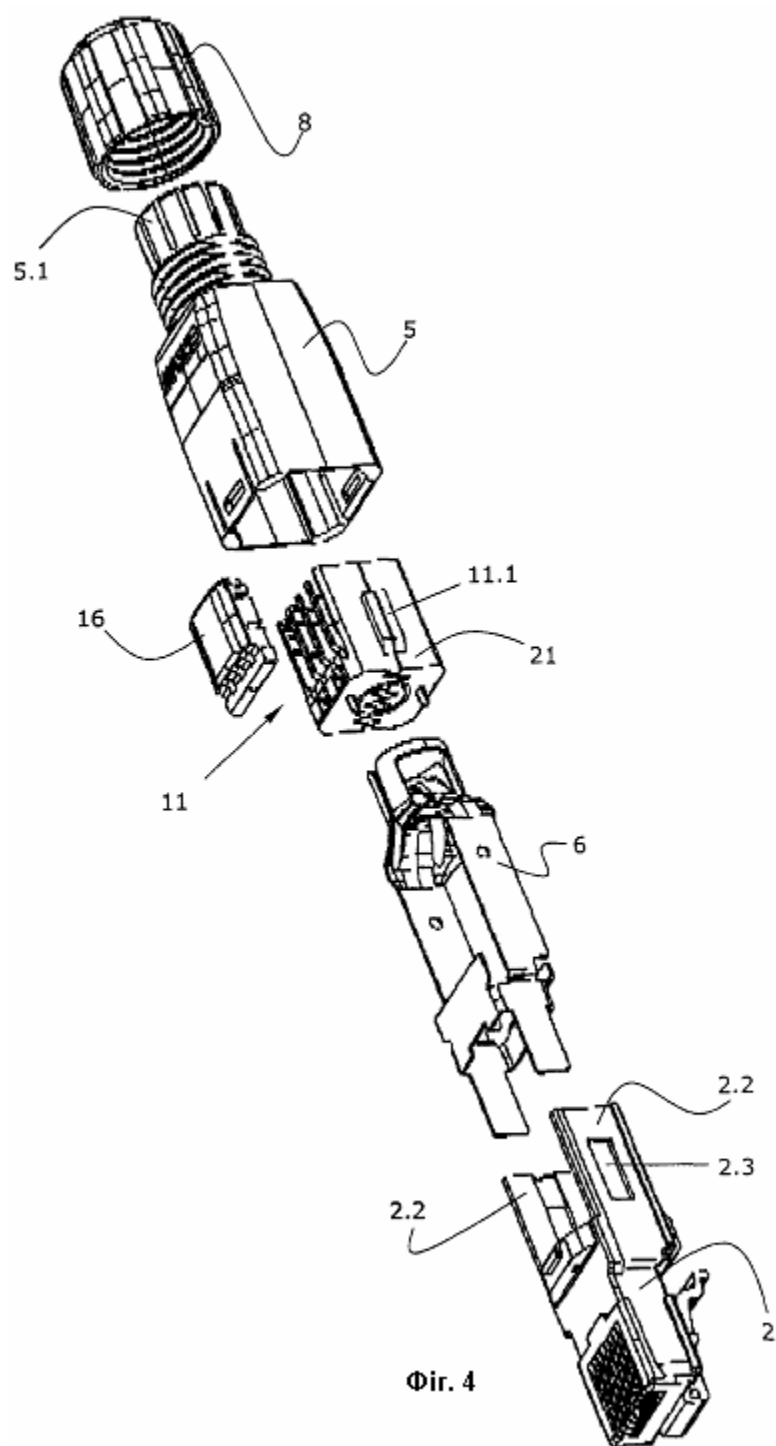


Fig. 4

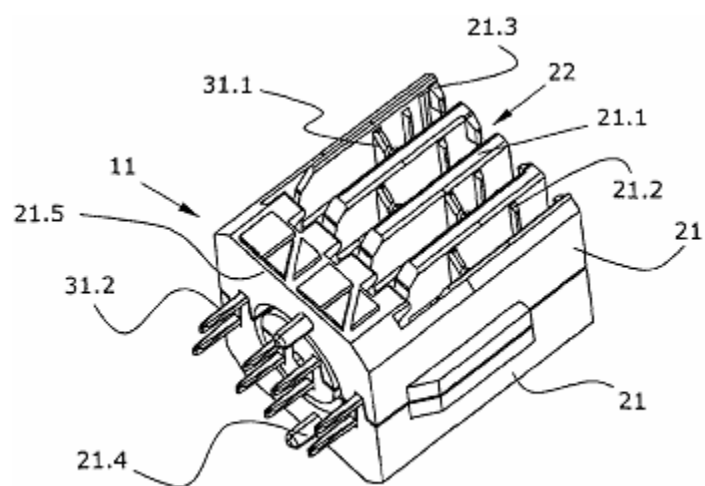


Fig. 5

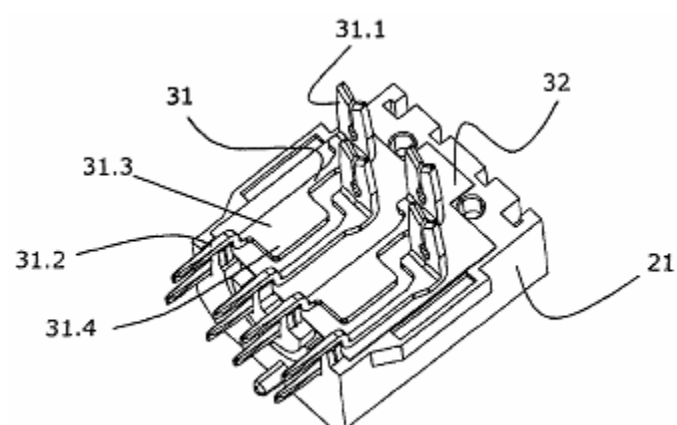


Fig. 6

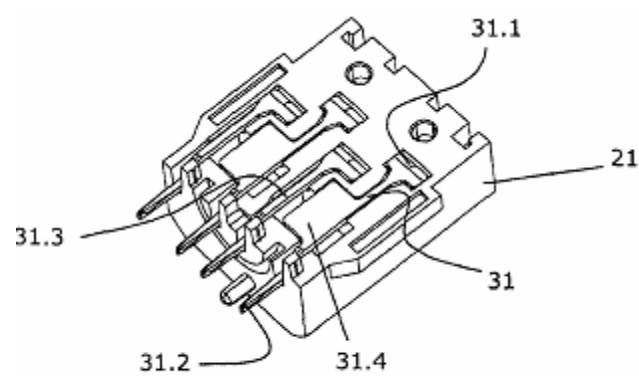


Fig. 7

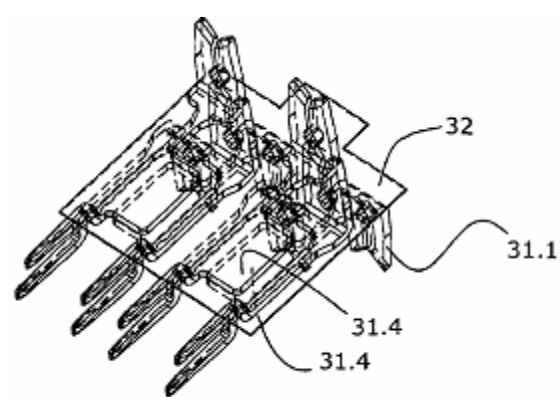


Fig. 8

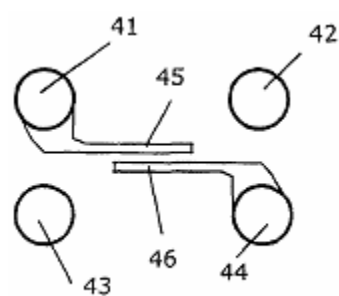


Fig. 9

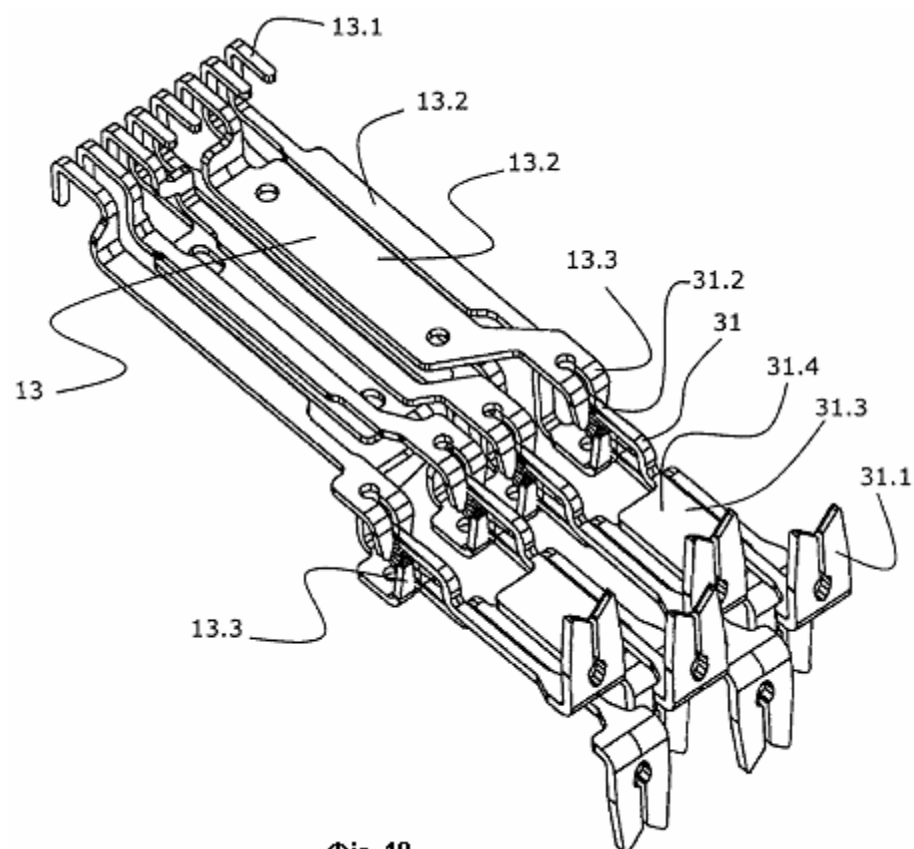


Fig. 10

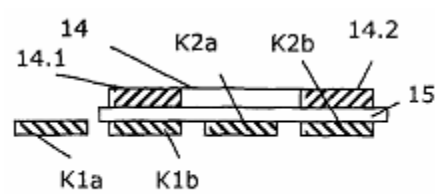


Fig. 11a

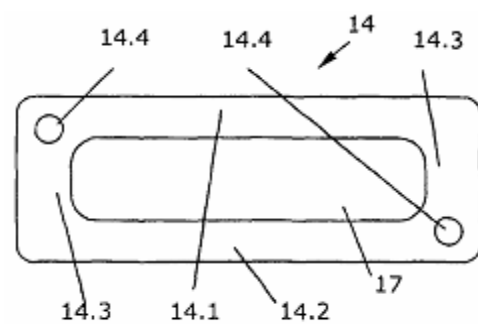
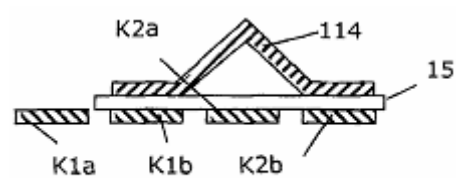
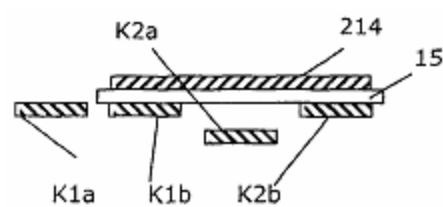


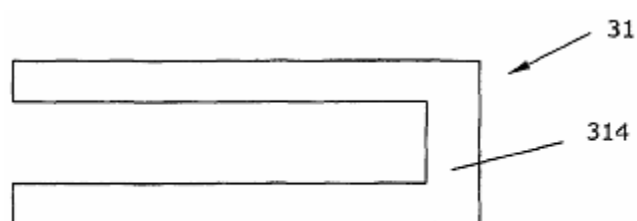
Fig. 11b



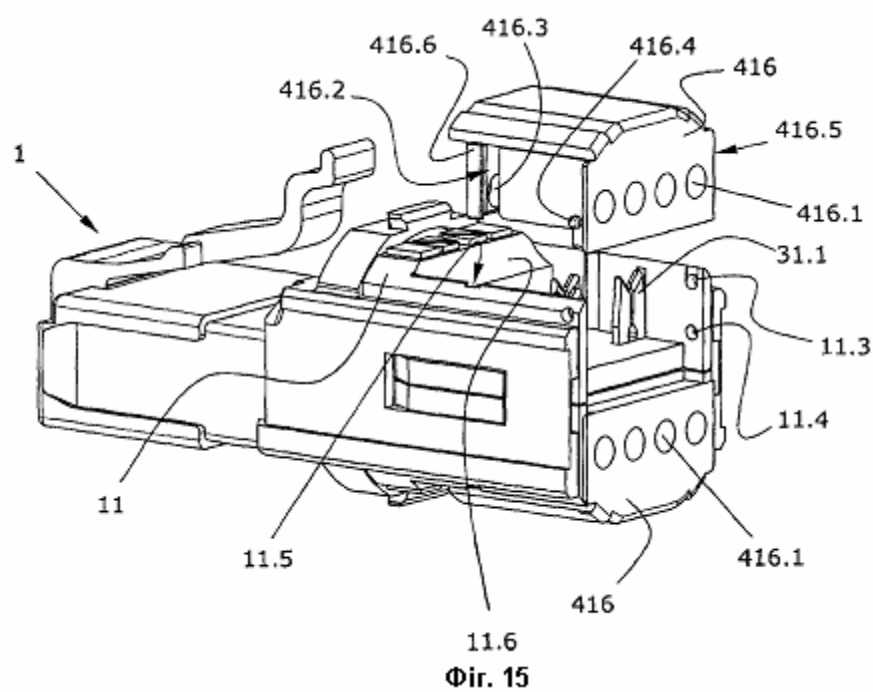
Φir. 12



Φir. 13



Φir. 14



Φir. 15

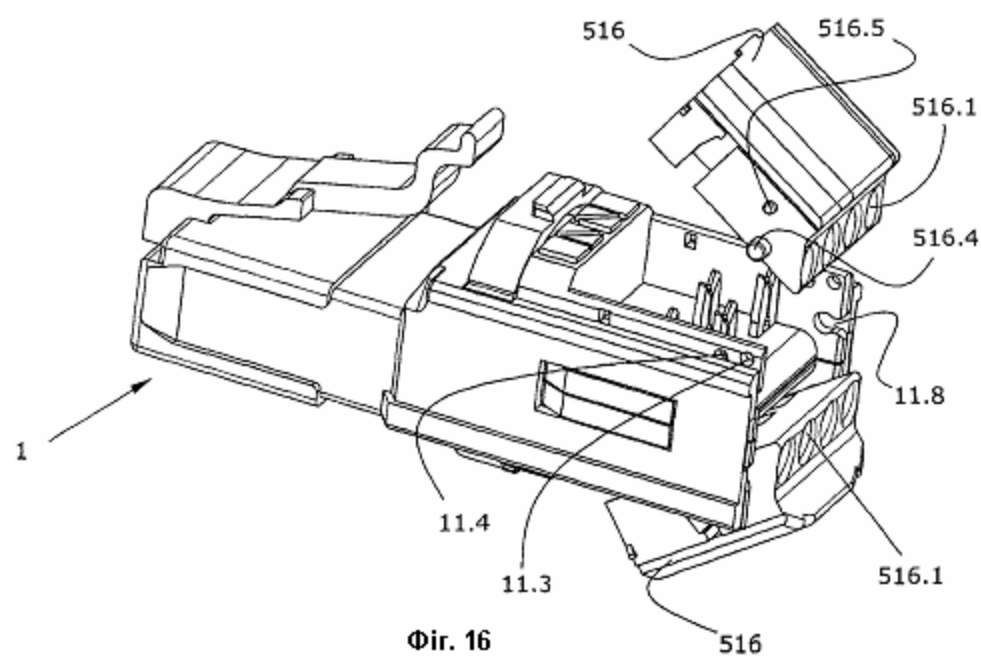


Fig. 16

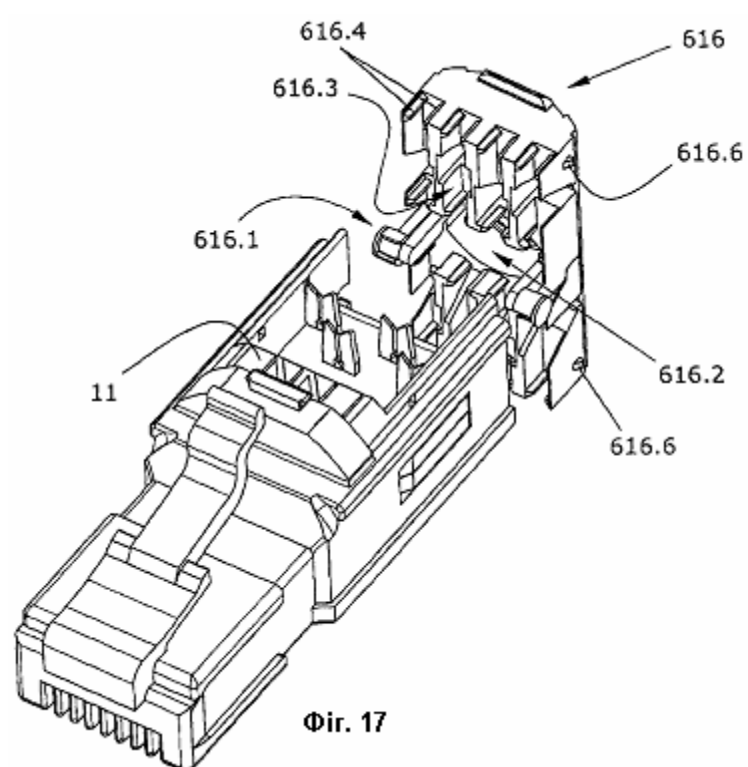


Fig. 17

