

**УКРАЇНА****(19) UA (11) 121498 (13) C2**
(51) МПК**B24D 13/06** (2006.01)**B24D 13/08** (2006.01)**B24D 9/08** (2006.01)**МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ****(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД**

(21) Номер заявки: а 2017 12795	(72) Винахідник(и): Шустер Ян (DE)
(22) Дата подання заявки: 29.06.2016	(73) Власник(и): ЛУКАШ-ЕРЦЕТТ ФЕРАЙНІГТЕ ШЛЯЙФ- УНД ФРАШВЕРКЦАЙГФАБРИКЕН ГМБХ & КО. КГ, Gebrüder-Lukas-Straße 1, 51766 Engelskirchen, Germany (DE)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 10.06.2020	(74) Представник: Шпакович Тетяна Іванівна, реєстр. №240
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 15176163.2	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: DE 102008023946 B3, 02.04.2009 WO 2006042352 A1, 27.04.2006 EP 2433748 A2, 28.03.2012 DE 19511004 C1, 19.09.1996 US 3417420 A, 24.12.1968 US 2013025429 A1, 31.01.2013
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 09.07.2015	
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку: EP	
(41) Публікація відомостей про заявку: 10.07.2018, Бюл.№ 13	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.06.2020, Бюл.№ 11	
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ: РСТ/EP2016/065107, 29.06.2016	

(54) ШЛІФУВАЛЬНИЙ ДИСК**(57) Реферат:**

Винахід стосується абразивного колеса (3), яке приводиться в обертальний рух навколо осі обертання (D) і має передню сторону (4) та задню сторону (5), відвернену від передньої сторони (4), причому абразивне колесо (3) також має такі компоненти: багатошаровий пакет (2) абразивних дисків, який має множину абразивних дисків (6), укладених стосом один на одний плоскими поверхнями уздовж осі обертання (D), кожен з яких має центральний отвір (7), причому центральні отвори (7) разом утворюють зазор (10) у пакеті (2) абразивних дисків, яке характеризується тим, що це абразивне колесо (3) має несучу пластину (1), яка розташовується у зазорі (10), і тим, що кожен з абразивних дисків (6) окремо прикріплюється до несучої пластини (1).

UA 121498 C2

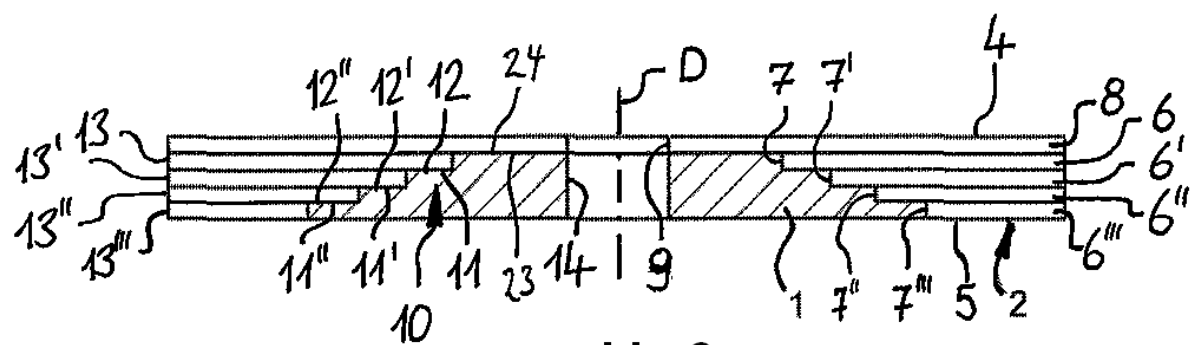


Fig. 2

Шліфувальний диск

Опис винаходу

Винахід стосується шліфувального диска, за допомогою якого заготовка може бути піддана механічній абразивній обробці. Шліфувальний диск приводиться в обертальний рух навколо осі обертання і має передню сторону та задню сторону, відвернену від передньої сторони. Шліфувальний диск, зокрема, з'єднується з двигуном для приведення в рух. Шліфувальний диск має багат шаровий пакет круглих шліфувальних кіл з множиною круглих шліфувальних кіл, причому круглі шліфувальні кола є укладеними одне на одне плоскими поверхнями уздовж осі обертання і мають центральний наскрізний отвір. Центральні наскрізні отвори разом утворюють виріз пакета круглих шліфувальних кіл.

Такий шліфувальний інструмент є відомим з документа WO97/05991 A1. Описаний у цьому джерелі інструмент включає множину дисків, укладених стосом один на одний і виконаних з гнучкого абразивного матеріалу, причому кожен диск має центральне гніздо. Кожен з дисків у зоні гнізда має центральний наскрізний отвір, через який диски нанизують на осердя або шпindel і у центрі притискаються один до одного за допомогою притисної пластини. Наскрізні отвори дисків разом утворюють виріз для вміщення осердя або шпинделя. У кільцевій частині, радіально розташованій за межами зони гнізда, окремі диски мають радіальні прорізи і утворюють радіально виступаючі пальці, які утворюють шліфувальну частину інструмента. Шліфувальна частина або частина інструмента, яка, діє для механічної обробки заготовки, не має осової підтримки або зміцнення у напрямку, паралельному осі обертання. Натомість інструмент діє у гнучкий спосіб відповідно до жорсткості та гнучкості окремих дисків. Через зношування під час застосування такого шліфувального інструмента викликається віялоподібне розширення та виймання великих шматків дисків.

У документі DE 10 2011 108 859 A1 описується інструмент для абразивної механічної обробки поверхонь матеріалів кількома дисками, утвореними для механічної обробки в абразивний спосіб, які приводяться в рух навколо осі обертання. Окремі диски є частково укладеними один на одний з перекриванням, таким чином, щоб частина відповідного одного диска розташовувалася на розташованому вище диску, що проходить через проріз. Таким чином, диски чергуються або переплітаються один з одним. Ці диски, з'єднані один з одним у такий спосіб, можуть бути утворені як шліфувальний пластинчастий пакет і можуть бути зафіксовані на опорній пластині.

У документі DE 195 11 004 C1 показано інструмент з пластинчастою опорою, який має поверхню для прикріплення. На поверхні для прикріплення розташовується кільцевий пакет шарів. Кільцевий пакет шарів складається з множини шліфувальних пластин, розташованих кільцем на зразок гонтової обшивки з частковим перекриванням між ними. Через гонтоподібне розташування шліфувальних пластин не забезпечується їх плоске прилягання до поверхні заготовки, яка піддається механічній обробці.

Мета даного винаходу полягає у забезпеченні шліфувального диска, який забезпечує оптимізоване прилягання активної шліфувальної поверхні до заготовки і має тривалий термін служби інструмента.

Ця мета досягається через шліфувальний диск, який має особливості за п. 1 формули винаходу. Оптимальні варіанти втілення є результатом виконання залежних пунктів формули винаходу.

Таким чином, згідно з винаходом, передбачається, що шліфувальний диск має опорну пластину, яка розташовується у вирізі, який утворюється наскрізними отворами принаймні вибраної кількості, відповідно, множини круглих шліфувальних кіл, причому кожне окреме кругле шліфувальне коло кріпиться до опорної пластини. Таким чином, окремі круглі шліфувальні кола не обов'язково мають з'єднуватися між собою або одне з одним. Однак не виключається, що, крім прикріплення кожного окремого круглого шліфувального кола до опорної пластини, також може бути передбачене з'єднання круглих шліфувальних кіл між собою. Проте важливим є, щоб круглі шліфувальні кола пакета круглих шліфувальних кіл поодиноці кріпилися до опорної пластини, таким чином, щоб виймання окремого круглого шліфувального кола з опорної пластини не від'єднувало весь пакет круглих шліфувальних кіл від опорної пластини. Пакет круглих шліфувальних кіл розташовується між передньою стороною та задньою стороною шліфувального диска. Зокрема, перше кругле шліфувальне коло, розташоване на зовнішній стороні пакета круглих шліфувальних кіл утворює передню сторону. Зокрема, останнє кругле шліфувальне коло, розташоване на зовнішній стороні пакета круглих шліфувальних кіл, утворює задню сторону шліфувального диска. Зокрема, вісь обертання визначається подовжною віссю, яка простягається під прямим кутом до передньої сторони і під прямим кутом до задньої сторони шліфувального диска і проходить через центральна точка обертання

шліфувального диска.

Згідно з аспектом даного винаходу, виріз може бути утворений по-різному принаймні уздовж подовжньої частини по окружності. Зокрема, форма та/або розмір вирізу визначається або обмежується центральними наскрізними отворами принаймні часткової кількості або множини круглих шліфувальних кіл. Крім того, центральні наскрізні отвори можуть бути утворені у різних розмірах з принаймні вибраної кількості круглих шліфувальних кіл пакета круглих шліфувальних кіл. Іншими словами, кожен з наскрізних отворів може мати поверхню розрізу іншого розміру порівняно з іншими наскрізними отворами. Крім того, деякі з наскрізних отворів можуть мати однакові поверхні розрізу, і, таким чином, лише вибрана кількість наскрізних отворів може мати інші розміри.

Зокрема, виріз може бути утворений таким чином, щоб збільшуватися по окружності від передньої сторони у напрямку задньої сторони пакета круглих шліфувальних кіл. Таким чином, форма вирізу по суті є конічною, причому конус розкривається у напрямку задньої сторони пакета круглих шліфувальних кіл. Завдяки наявності конічного вирізу та розташуванню в ньому опорної пластини, забезпечується перебування кожного круглого шліфувального кола у прямому контакті з опорною пластиною та можливість його з'єднання з ним. Крім того, конічна конструкція вирізу забезпечує з'єднання якомога більших частин поверхні круглих шліфувальних кіл з опорною пластиною. В оптимальному варіанті центральні наскрізні отвори круглих шліфувальних кіл можуть принаймні збільшуватись у розмірі уздовж частини, що проходить паралельно осі обертання, відповідно, подовжньої частини, тобто, у напрямку осі обертання, пакета круглих шліфувальних кіл від передньої сторони у напрямку задньої сторони. Таким чином, круглі шліфувальні кола першої половини пакета круглих шліфувальних кіл, який простягається, наприклад, від передньої сторони до центра шліфувального диска, можуть мати, наприклад, наскрізні отвори, які послідовно збільшуються. В альтернативному або додатковому варіанті центральні наскрізні отвори круглих шліфувальних кіл можуть бути утворені таким чином, щоб збільшуватися принаймні уздовж частини пакета круглих шліфувальних кіл, що проходить паралельно осі обертання, від задньої сторони у напрямку передньої сторони. Таким чином, наприклад, круглі шліфувальні кола першої або другої половини пакета круглих шліфувальних кіл, що проходить, наприклад, від задньої сторони до центра шліфувального диска, може мати послідовно збільшувані наскрізні отвори. У комбінації шліфувальний диск може мати, зокрема, першу половину з круглими шліфувальними колами, наскрізні отвори яких збільшуються від передньої сторони до задньої сторони, та другу половину з круглими шліфувальними колами, наскрізні отвори яких збільшуються від задньої сторони до передньої сторони або знову зменшуються від центра шліфувального диска у напрямку задньої сторони.

Для утворення вирізу у формі конуса може бути передбачено збільшення центральних наскрізних отворів круглих шліфувальних кіл від передньої сторони пакета круглих шліфувальних кіл у напрямку задньої сторони. Це означає, що поверхні розрізу наскрізних отворів послідовно збільшуються у напрямку задньої сторони. Таким чином, у круглих наскрізних отворах значення діаметра окремих наскрізних отворів збільшуються у напрямку задньої сторони.

Окремі круглі шліфувальні кола, відповідно, можуть з'єднуватися центральною кільцевою частиною на поверхні для прикріплення опорної пластини, яка розташовується паралельно передній стороні, з цією стороною. Для цього опорна пластина має східчасту форму, в оптимальному варіанті у подовжньому розрізі відносно осі обертання. Опорна пластина може мати кілька поверхонь для прикріплення, розташованих одна за одною у напрямку осі обертання на різних діаметрах навколо осі обертання.

В оптимальному варіанті втілення опорну пластину заливають у виріз. Для цього затверджуваний матеріал, такий, як синтетична смола, епоксидна смола, фенольна смола або поліуретан, або інший матеріал клейової або мастикової системи, яка тримає купи окремі круглі шліфувальні кола після затверднення, може бути поміщений у виріз.

В оптимальному варіанті в опорній пластині розташовується нарізний елемент з внутрішньою різью для прикріплення шліфувального диска до привідної машини. У варіанті втілення, в якому опорну пластину заливають у виріз, нарізний елемент, наприклад, у формі нарізної гайки, може бути вставлений до заповнення вирізу шляхом заливання.

Наскрізні отвори круглих шліфувальних кіл можуть мати поперечний розріз, відмінний від кола. Наприклад, наскрізні отвори можуть бути утворені у формі багатокутника. Однак можуть розглядатися й інші можливості, такі, як, наприклад, радіально виступаючі вирізи або перетинки. Така конструкція наскрізних отворів забезпечує підвищену захищеність від обертання пакета круглих шліфувальних кіл відносно опорної пластини.

Зовнішні окружні поверхні окремих круглих шліфувальних кіл в оптимальному варіанті

мають ідентичну форму, розмір та орієнтацію. Наприклад, зовнішні окружні поверхні можуть мати круглу форму таким чином, щоб утворювалася кругла циліндрична зовнішня поверхня шліфувального диска навколо осі обертання. Крім того, круглі шліфувальні кола, відповідно, можуть мати зовнішню окружну поверхню, причому зовнішні окружні поверхні розташовуються, якщо дивитись у поперечному розрізі шліфувального диска, відповідно, з утворенням кута від 5° до 85°, зокрема, від 20° до 40°, в оптимальному варіанті – приблизно 30° відносно осі обертання. Таким чином, зовнішні окружні поверхні можуть розташовуватись у формі даху. Крім того, зовнішні окружні поверхні круглих шліфувальних кіл розташовуються на спільній окружній поверхні. Зокрема, окружна поверхня може мати конічну або циліндричну форму. Завдяки орієнтації зовнішніх окружних поверхнь під кутом до осі обертання також можуть досягатися добрі абразивні результати, якщо шліфувальний диск тримається під нахилом до заготовки.

Крім того, окремі круглі шліфувальні кола можуть мати радіальні вирізи, причому радіальні вирізи окремих круглих шліфувальних кіл мають ідентичну форму і є розташованими в одну лінію один з одним у напрямку осі обертання. Таким чином, гарантується, що при шліфувальному диску, який приводиться в обертальний рух, користувач може бачити результат абразивної дії крізь вирізи. Зокрема, шліфувальний диск є обертально-симетричним відносно осі обертання.

Згідно з іншим аспектом даного винаходу, шліфувальний диск може мати опорний шар для осьового підтримання пакета круглих шліфувальних кіл. Опорний шар в оптимальному варіанті розташовується на задній стороні, але також може розташовуватися на передній стороні. Опорний шар може являти собою волоконний елемент, зокрема, з тканого матеріалу. В оптимальному варіанті опорний шар виготовляють зі скловолокна та фенольної смоли. Таким чином, опорний шар є жорсткішим або більш негнучким порівняно з круглими шліфувальними колами, тобто, гнучкість круглих шліфувальних кіл є більшою, ніж у опорного шару. У процесі застосування шліфувального диска і, таким чином, виникаючого у зв'язку з ним збільшеного зношування круглих шліфувальних кіл існує можливість повільного загинання або биття найнижчого або навіть ще нижчих шарів круглих шліфувальних кіл. Цьому дозволяє запобігти опорний шар для осьового підтримання пакета круглих шліфувальних кіл. Зокрема, максимальна радіальна відстань зовнішньої окружної поверхні опорного шару є меншою за максимальну радіальну відстань зовнішньої окружної поверхні круглого шліфувального кола, що розташовується безпосередньо на опорному шарі, або всі круглих шліфувальних кіл. Таким чином, шліфувальний диск може радіально піддаватися на зовнішній стороні при встановленні шліфувального диска з нахилом відносно заготовки, завдяки чому досягається кращий результат шліфування.

Крім того, принаймні вибрана кількість круглих шліфувальних кіл може мати, відповідно, на стороні, орієнтованій до передньої сторони шліфувального диска, шліфувальний шар. Тобто, круглі шліфувальні кола, зокрема, всі круглі шліфувальні кола, мають шліфувальний шар, який, відповідно, являє собою покриття з абразивних зерен. Шліфувальний шар може простягатися через усю сторону, орієнтовану до передньої сторони шліфувального диска, або включати лише частину цієї сторони. Оскільки круглі шліфувальні кола мають шліфувальний шар, круглі шліфувальні кола можуть застосовуватися одне за одним від передньої сторони у напрямку задньої сторони. Відразу після того, як крайнє верхнє кругле шліфувальне коло зношується або спрацьовується, наступне нижче кругле шліфувальне коло може застосовуватися для шліфування без необхідності зупинки. В аналогічний спосіб принаймні вибрана кількість круглих шліфувальних кіл у додатковому або альтернативному варіанті до шліфувального шару на передній стороні круглого шліфувального кола може мати шліфувальний шар або покриття з абразивних зерен на стороні, орієнтованій до задньої сторони шліфувального диска. Коли шліфувальний диск має опорний шар, який, наприклад, розташовується на задній стороні шліфувального диска, окремі круглі шліфувальні кола також можуть мати лише покриття з абразивних зерен на поверхнях, орієнтованих до передньої сторони. Крім того, останній або останній та подальші шари, розташовані прямо навпроти круглих шліфувальних кіл, можуть бути вставлені й залиті також стороною з абразивними зернами навпроти інших шарів. У цьому разі користувач може застосовувати шліфувальний диск з обох сторін і/або також може перевертати його. Це може бути вигідним, якщо шари відрізняються один від одного, наприклад, містять різні зерна. Однак і в ідентичних круглих шліфувальних колах це може бути вигідним, оскільки гнучкість круглих шліфувальних кіл зазвичай є помітно меншою у напрямку зерен. Таким чином, два шліфувальні покриття сусідніх круглих шліфувальних кіл, які прилягають одне до одного, стабілізують одне одне, і шліфувальний диск стає жорсткішим. Зокрема, повне кругле шліфувальне коло може бути здатним до шліфування, тобто, шліфувальний шар проходить паралельно осі обертання через усю поперечну протяжність

відповідного круглого шліфувального кола і, таким чином, може застосовуватися від сторони, орієнтованої до передньої сторони, до сторони, орієнтованої до задньої сторони, для безперервного шліфування.

Зокрема, круглі шліфувальні кола складаються зі шліфувальних засобів на підкладці. Використовуваною підкладкою може бути тканий матеріал, полотно або флізелін (також пресовані). Може застосовуватися повний ряд традиційних підкладок для шліфувальних засобів на підкладці, а також комбінації, такі, як, наприклад, паперово-тканий матеріал або інші комбінації матеріалів, відомі на ринку, або (слабо) вулканізовані волокна, які зношуються під час роботи, для забезпечення безперервного зношування підкладки. Крім того, підкладка та/або круглі шліфувальні кола можуть бути якомога більш ізотропними стосовно натягу. Таким чином, підкладка зношується, або круглі шліфувальні кола зношуються якомога безперервніше, тобто, у круговий спосіб. Показники міцності на розтягнення в основному та утоковому напрямках або також по діагоналі мають бути якомога більш ідентичними. Отже, прикладами можуть бути, наприклад, шліфувальні засоби на підкладці або підкладках, так само, як вони застосовуються у сегментованих широких смугах. Крім того, може бути передбачено, щоб шліфувальне полотно та шліфувальні засоби на підкладці мають відносно високу міцність на розтягнення.

Згідно з ще одним варіантом втілення шліфувального диска згідно з винаходом, принаймні одне з круглих шліфувальних кіл може мати множину сегментів круглих шліфувальних кіл, які спираються одне на одний впритул і розподіляються в окружному напрямку. Таким чином, можуть бути оптимізовані відходи у процесі виготовлення окремих круглих шліфувальних кіл. Іншими словами, принаймні одне з круглих шліфувальних кіл складається з кількох окремих деталей – сегментів круглих шліфувальних кіл, які складають кругле шліфувальне коло. Окремі сегменти круглих шліфувальних кіл не накладаються один на одний, а прилягають один до одного впритул. Зокрема, всі круглі шліфувальні кола складаються з окремих сегментів круглих шліфувальних кіл.

Оптимальні варіанти втілення надалі детально описуються з посиланням на фігури. Серед фігур:

Фігура 1 є виглядом згори задньої сторони першого варіанта втілення шліфувального диска згідно з винаходом;

Фігура 2 є виглядом у розрізі шліфувального диска з Фігури 1;

Фігура 3 є перспективним зображенням пакета шліфувальних кіл шліфувального диска з Фігури 1;

Фігура 4 є перспективним зображенням пакета шліфувальних кіл з Фігури 3 з нарізною гайкою, вставленою у виріз;

Фігура 5 є перспективним зображенням другого варіанта втілення пакета шліфувальних кіл;

Фігура 6 є перспективним зображенням третього варіанта втілення пакета шліфувальних кіл;

Фігура 7 є виглядом згори передньої сторони другого варіанта втілення шліфувального диска згідно з винаходом;

Фігура 8 є виглядом згори задньої сторони третього варіанта втілення шліфувального диска згідно з винаходом;

Фігура 9 є виглядом у розрізі шліфувального диска з Фігури 8;

Фігура 10 є боковою проекцією четвертого варіанта втілення пакета шліфувальних кіл;

Фігура 11 є виглядом згори передньої сторони четвертого варіанта втілення шліфувального диска згідно з винаходом; і

Фігура 12 є виглядом у розрізі шліфувального диска з Фігури 11.

Фігури з 1 по 4 показують перший варіант втілення шліфувального диска з і описуються далі разом.

Шліфувальний диск 3 включає пакет круглих шліфувальних кіл 2 з множиною окремих круглих шліфувальних кіл 6. Пакет круглих шліфувальних кіл 2 кріпиться до опорної пластини 1, причому кожне окреме кругле шліфувальне коло 6 безпосередньо з'єднується або кріпиться до опорної пластини 1. Шліфувальний диск 3 приводиться в обертальний рух навколо осі обертання D. Шліфувальний диск 3 має передню сторону 4 для механічної обробки заготовки. Крім того, шліфувальний диск 3 має задню сторону 5, відвернену від передньої сторони 4. Окремі круглі шліфувальні кола 6 є укладеними стосом один на одний плоскими поверхнями у напрямку осі обертання D. На передній стороні 4 передбачено останнє кругле коло 8, яке становить частину багатошарового пакета круглих шліфувальних кіл 2. Останнє кругле коло 8 також є круглим шліфувальним колом пакета круглих шліфувальних кіл 2. Однак останнє кругле коло 8 є необов'язковим і також може бути відсутнім. Усі круглі шліфувальні кола 6 мають гнучку опорну підкладку і є оснащеними, принаймні на поверхні, орієнтованій до передньої сторони 4, покриттям з абразивних зерен. Останнє кругле коло 8 також може бути оснащене покриттям з

абразивних зерен або може бути виготовлене з такого самого матеріалу, що й круглі шліфувальні кола 6. Таким чином, останнє кругле коло 8 як перше кругле шліфувальне коло, якщо дивитися з передньої сторони 4 шліфувального диска 3, може вносити головний внесок в ефективність шліфування. Як правило, круглі шліфувальні кола 6 та останнє кругле коло 8 на поверхні, орієнтованій до задньої сторони 5, також можуть бути оснащені покриттям з абразивних зерен.

Круглі шліфувальні кола 6 мають центральні наскрізні отвори 7. Крім того, останнє кругле коло 8 також має центральний наскрізний отвір 9. Однак останнє кругле коло 8 також може бути цілком плоским без центрального наскрізного отвору.

Центральні наскрізні отвори 7 круглих шліфувальних кіл 6 у першому варіанті втілення шліфувального диска 3 мають круглу форму і є концентричними відносно осі обертання D, причому діаметр центральних наскрізних отворів 7, починаючи від передньої сторони 4 у напрямку задньої сторони 5, збільшується у розмірі. Таким чином, наскрізні отвори 7 утворюють центральний виріз 10 у пакеті круглих шліфувальних кіл 2.

У вирізі 10 пакета круглих шліфувальних кіл 2 розташовується опорна пластина 1, до якої кріпляться круглі шліфувальні кола 6 та останнє кругле коло 8. У показаному варіанті втілення опорну пластину 1 заливають у виріз 10. У цьому разі, як показано раніше на Фігурі 4, нарізну гайку 15, за допомогою якої шліфувальний диск 3 кріпиться до привідного інструмента, вставляють у виріз 10. Простір навколо нарізної гайки 15 і у межах кільцевих дисків потім заповнюють матеріалом, який піддається затвердненню (синтетичною смолою, епоксидною смолою, фенольною смолою, поліуретаном або будь-якою іншою клейовою або мастиковою системою відомою спеціалістам), який зв'язує круглі шліфувальні кола 6 та нарізну гайку 15 після затверднення. В альтернативному нарізній гайці 15 варіанті також можуть застосовуватись інші нарізні елементи або муфти. Передумовою завжди є можливість прикріплення до двигуна. В оптимальному варіанті кутової шліфувальної машини, нарізна гайка 15 має перевагу, яка полягає у можливості її швидкого пригвинчування до кутової шліфувальної машини. Достатньою є звичайна шестикутна гайка для поліпшення стійкості закріплення у мастиковій або смоляній системі. Однак можливими є й інші геометричні форми, зокрема, зі збільшеною площею поверхні (шорсткі, "крильця", "вінці" і т. ін.). Матеріалом нарізного елемента може бути метал, в оптимальному варіанті – нержавіючий метал, однак можливими також є пластики. Звичайно, можливою також є комбінація металевої різі, включеної у пластикове кільце, і т. ін.

У варіанті втілення з Фігур з 1 по 4 для прикріплення до двигуна опорна пластина 1 має центральний наскрізний отвір 14. Виріз 10 та опорна пластина 1, таким чином, мають по суті конічну форму, причому кут конуса розкривається у напрямку задньої сторони 5.

Таким чином, діаметри наскрізних отворів 7 окремих круглих кіл 6 є східчастими, і, таким чином, утворюються кільцеві частини 11, які розкриваються у напрямку задньої сторони 5, за допомогою чого окремі круглі кола 6 розташовуються з приляганням до східчастих поверхонь для прикріплення 12 опорної пластини 1 і прикріплюються до них. Таким чином, забезпечується прилягання якомога більшої поверхні окремих шліфувальних кіл 6 до опорної пластини 1. Крім того, останнє кругле коло 8 має кільцеву частину 23, яка розкривається у напрямку задньої сторони 5, за допомогою чого останнє кругле коло 8 розташовується з приляганням до поверхні для прикріплення 24 опорної пластини 1 і прикріплюється до неї.

Відповідно, окремі круглі шліфувальні кола 6 мають круглу зовнішню окружну поверхню 13. Зовнішні окружні поверхні 13 всіх круглих шліфувальних кіл 6 та останнього круглого кола 8 мають такий самий діаметр, і, таким чином, забезпечується вся кругла циліндрична зовнішня поверхня пакета круглих шліфувальних кіл 2 для шліфувального диска 3.

Виріз 10 по суті має форму східчастого зрізаного конуса, причому матеріал, який для виготовлення опорної пластини 1 заливають у виріз 10, не тече або тече лише невеликою мірою між круглими шліфувальними колами 6 під час заливання. В ідеальному варіанті кут конуса обгортальної поверхні, яка охоплює опорну пластину 10, становить приблизно від 160 до 170 градусів, в оптимальному варіанті приблизно 164 градусів. Таким чином, забезпечується можливість позиціонування шліфувального диска 3 оператором під різними кутами до поверхні заготовки, яка підлягає механічній обробці. У цьому разі пакет круглих шліфувальних кіл 2 може бути повністю спрацьований, наскільки це можливо, доки опорна пластина 1 не вдариться об заготовку.

Фігура 5 показує другий варіант втілення пакета круглих шліфувальних кіл 2 шліфувального диска 3. Наскрізні отвори 7 круглих шліфувальних кіл 6, у цьому варіанті втілення є не круглими у поперечному розрізі, а мають відмінну від кола форму. Вони є виконаними у формі шестикутника. Опорна пластина (не показана на фігурі), відповідно, є сформованою таким

чином, щоб забезпечувалася підвищена захищеність від обертання пакета круглих шліфувальних кіл 2 відносно опорної пластини.

5 Фігура 6 показує третій варіант втілення пакета круглих шліфувальних кіл 2, у якому для підвищення захищеності від обертання пакета круглих шліфувальних кіл 2 відносно опорної пластини 1 (не показаної на фігурі) передбачено вирізи 17, які проходять радіально в окремих круглих шліфувальних колах 6, причому кругле шліфувальне коло 6, розташоване після задньої

10 сторони 5, замість вирізів 17 має радіально спрямовані перетинки 18. Фігура 7 є виглядом згори передньої сторони 4 другого варіанта втілення шліфувального диска 3, причому зовнішні окружні поверхні 13 круглих шліфувальних кіл 6 мають контур, відмінний від кола. У зовнішніх окружних поверхнях 13 круглих шліфувальних кіл 6 передбачено оглядові вирізи 19, які радіально спрямовуються всередину і забезпечують можливість спостереження результату шліфування за допомогою шліфувального диска 3, який приводиться в обертальний рух.

15 Фігури 8 та 9 показують третій варіант втілення шліфувального диска 3, в якому зовнішні окружні поверхні 13 круглих шліфувальних кіл 6 та останнього круглого кола 8, як описано з посиленням на Фігурі з 1 по 6, утворюють круглу циліндричну зовнішню окружну поверхню 20. Додатково до круглих шліфувальних кіл 6 та останнього круглого кола 8 шліфувальний диск 3 має опорний шар 21, виконаний зі скловолоконної тканини з фенольною смолою. Опорний шар 21 також має наскрізний отвір 22, який разом з іншими наскрізними отворами 7, 9 круглих шліфувальних кіл 6 та останнього кола 8 утворює центральний виріз 10. Опорну пластину 1

20 заливають у виріз 10, таким чином, щоб дископодібний опорний шар 21 також кріпився до опорної пластини 1. Наскрізні отвори 7 круглих шліфувальних кіл 6 збільшуються від передньої сторони 4 до задньої сторони 5, причому наскрізний отвір 22 опорного шару 21 є меншим за наскрізний отвір 7 сусіднього круглого шліфувального кола 6. Крім того, опорний шар 21 має менший зовнішній діаметр, ніж у круглих шліфувальних кіл 6.

25 При застосуванні шліфувального диска 3 та поступовому зношуванні круглих шліфувальних кіл 6 в результаті такого застосування за певних обставин найнижчі або ще нижчі шари круглих шліфувальних кіл 6 можуть повільно згинатися й перегинатися. Цьому можна запобігти шляхом зміцнення у формі опорного шару 21 для осьового підтримання пакета круглих шліфувальних кіл 2.

В особливому варіанті втілення виріз 10 пакета шліфувальних кіл 2 не тільки заповнюють затверджуванним матеріалом, але й останній шар круглих шліфувальних кіл 6 наносять на задню сторону з затверджуванним матеріалом. Таким чином, останнє кругле шліфувальне коло 6 фіксують на задній стороні додатково до опорної пластини 1 і водночас зміцнюють, захищаючи від перегину. В альтернативному варіанті останнє кругле шліфувальне коло 6 також може бути замінене волоконним диском або диском, виконаним з іншого твердішого матеріалу, який є жорсткішим за кругле шліфувальне коло 6, розташоване над ним.

На Фігурі 10 четвертий варіант втілення пакета круглих шліфувальних кіл 2 показано у боковій проекції. Окремі круглі шліфувальні кола 6, відповідно, мають круглу зовнішню окружну поверхню 13, причому зовнішні окружні поверхні 13 утворюють такої форми і такого розміру, щоб вони утворювали конічну зовнішню окружну обгортальну поверхню 20 пакета круглих шліфувальних кіл 2. Зовнішні окружні поверхні 13 круглих шліфувальних кіл 6 розташовуються з

40 видом на бокову проекцію завдяки утворенню кута α відносно осі обертання. Кут α може становити від 5° до 85° , зокрема, від 20° до 40° і у даному разі є показаним лише для прикладу, в якому він становить приблизно 30° . Однак оптимальний кут α є результатом конкретного шліфувального циклу, для якого застосовують даний шліфувальний диск 3.

45 Фігура 11 показує вигляд згори передньої сторони 4 четвертого варіанта втілення шліфувального диска 3, в якому зовнішні окружні поверхні 13 окремих шліфувальних кіл 6 та двох останніх круглих кіл 8, відповідно, мають круглу зовнішню окружну поверхню 13. Зовнішні окружні поверхні 13 всіх круглих шліфувальних кіл 6 та останніх круглих кіл 8 мають однаковий зовнішній діаметр, таким чином, щоб в цілому досягалася кругла циліндрична зовнішня поверхня пакета круглих шліфувальних кіл 2. На Фігурі 12 шліфувальний диск 3 згідно з четвертим варіантом втілення показано у боковій проекції. Як можна побачити, наскрізні отвори 7 шліфувальних кіл 6, на відміну від вищезгаданих варіантів втілення, не є поступово збільшуваними від передньої сторони 4 до задньої сторони 5. Натомість центральні наскрізні отвори 7 круглих шліфувальних кіл 6 та останніх круглих кіл 8, показаних на Фігурі 12 є утвореними, принаймні частково, у різних розмірах. Тобто, центральні наскрізні отвори 7, 9 пакета круглих шліфувальних кіл 2 є утвореними таким чином, щоб збільшуватись уздовж подовжньої частини, що проходить паралельно осі обертання D і простягається від передньої

50 55 60

сторони 4 до центра, причому наскрізний отвір 7 центрального круглого шліфувального кола 6 є

найбільшим. Крім того, центральні наскрізні отвори 7, 9 пакета шліфувальних кіл 2 є утвореними таким чином, щоб зменшуватись у розмірі уздовж подальшої подовжньої частини, що простягається далі й паралельно осі обертання D і простягається від центра у напрямку задньої сторони 5. Наскрізний отвір 9 обох останніх круглих кіл 8 утворено ідентично і є меншим за наскрізні отвори 7 шліфувальних кіл 6. Починаючи від передньої сторони 5 у цьому разі п'яти шліфувальних кіл 6 шліфувального диска 3, розташованих між кінцевими колами 8, перше та п'яте і друге та третє круглі шліфувальні кола 6 є ідентичними за формою та розміром.

Діаметри наскрізних отворів 7, 9 окремих круглих шліфувальних кіл 6 та останнього круглого кола 8, розташованого на передній стороні 4, є східчастими у подовжній частині, яка простягається від передньої сторони 4 у напрямку центра, таким чином, щоб утворювалися кільцеві частини 11, 23, які розкриваються у напрямку задньої сторони 5, завдяки чому ці круглі шліфувальні кола 6 та останнє кругле коло 8 з передньої сторони прилягають до східчасто сформованих поверхонь для прикріплення 12, 24 опорної пластини 1 і прикріплюються до них. Діаметри наскрізних отворів 7, 9 інших окремих круглих шліфувальних кіл 6 та останнього круглого кола 8, розташованого на задній стороні 5 є утвореними східчасто в інших подовжніх частинах, простягаючись від центра пакета круглих шліфувальних кіл 2 у напрямку задньої сторони 5, таким чином, щоб утворювалися кільцеві частини 11, 23, які розкриваються у напрямку передньої сторони 4, завдяки чому ці круглі шліфувальні кола 6 та останнє кругле коло 8 на задній стороні прилягають до східчастих поверхонь для прикріплення 12, 24 опорної пластини 1 і прикріплюються до них. Таким чином, забезпечується прилягання якомога більшої площі окремих круглих шліфувальних кіл 6 та останніх круглих кіл 8 до опорної пластини 1.

В іншому варіанті втілення останній або останній та подальші шари, розташовані навпроти круглих шліфувальних кіл 6, також можуть бути вставлені вкритою зернами стороною навпроти інших шарів і зв'язані шляхом заливання. У цьому разі оператор може застосовувати обидві сторони і/або перевернути шліфувальний диск 3. У цьому може полягати перевага у випадках, коли шари утворюються по-різному, наприклад, містять зерна різних розмірів. Однак це може бути вигідним і в ідентичних круглих шліфувальних колах 6, оскільки гнучкість круглих шліфувальних кіл 6 зазвичай є помітно меншою у напрямку зерен. Таким чином, два шліфувальні покриття сусідніх круглих шліфувальних кіл 6, які спираються одне на одне, взаємно стабілізуються, і шліфувальний диск 3 стає жорсткішим.

І нарешті, у ще одному особливому варіанті втілення заливання опорної пластини 1 також може бути повністю відсутнє. У цьому разі може бути застосована опорна пластина, наприклад, пластина у формі зрізаного конуса з ABS-пластиків або з іншого матеріалу, який зазвичай застосовують для опорних пластин круглих шліфувальних кіл (пелюсткових шліфувальних дисків). На ній круглі шліфувальні кола 6 фіксують за допомогою мастикової системи.

Круглі шліфувальні кола 6 складаються зі шліфувальних засобів на підкладці. Використовуваною підкладкою може бути тканий матеріал, полотно або флізелін (також пресовані). Може застосовуватися повний ряд традиційних підкладок для шліфувальних засобів на підкладці, а також комбінації, такі, як, наприклад, паперово-тканий матеріал або інші комбінації матеріалів, відомі на ринку, або (слабо) вулканізовані волокна, які зношуються під час роботи, для забезпечення безперервного зношування підкладки.

В оптимальному варіанті втілення підкладка та/або готові круглі шліфувальні кола 6 та/або останні круглі кола 8 є якомога більш ізотропними стосовно натягу. Таким чином, підкладка або круглі шліфувальні кола 6 або останні круглі кола 8 зношуються максимально рівномірно, тобто, по колу. Показники міцності на розтягнення в основному та утоковому напрямках або також по діагоналі мають бути якомога більш ідентичними. Прикладами можуть бути шліфувальні засоби на підкладці або підкладках, так само, як вони застосовуються у сегментованих широких смугах. Абразивне полотно та шліфувальні засоби на підкладці зазвичай повинні мати відносно високу міцність на розтягнення.

В особливому варіанті втілення застосовують шліфувальні засоби на підкладці з високою стійкістю до зношування, бажано в усіх напрямках (подовжньому, поперечному та діагональному). В оптимальному варіанті втілення застосовуваним матеріалом для шліфувальних засобів на підкладці є X- або Y-підкладка.

В оптимальному варіанті втілення абразивне зерно є керамічним зерном або його сумішшю з абразивом з цирконію-алюмінію та/або оксиду алюмінію.

Перелік умовних позначень

- 1 опорна пластина
- 2 пакет круглих шліфувальних кіл
- 3 шліфувальний диск
- 4 передня сторона

- 5 задня сторона
- 6 кругле шліфувальне коло
- 7 наскрізний отвір
- 8 кінцеве коло
- 5 9 наскрізний отвір
- 10 виріз
- 11 кільцева частина
- 12 поверхня для прикріплення
- 13 зовнішня окружна поверхня
- 10 14 наскрізний отвір
- 15 нарізна гайка
- 16 внутрішня різь
- 17 виріз
- 18 перетинка
- 15 19 оглядовий виріз
- 20 зовнішня окружна обгортальна поверхня
- 21 опорний шар
- 22 наскрізний отвір
- 23 кільцева частина
- 20 24 поверхня для прикріплення
- D вісь обертання
- α кут

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

- 25 1. Шліфувальний диск (3), який приводиться в обертальний рух навколо осі обертання (D) і має передню сторону (4), а також задню сторону (5), відвернену від передньої сторони (4), причому шліфувальний диск (3) також включає такі компоненти: багат шаровий пакет (2) круглих шліфувальних кіл з множиною круглих шліфувальних кіл (6), які є плоско укладеними стосом
- 30 одне на одне уздовж осі обертання (D), і кожне з яких включає центральний наскрізний отвір (7), причому центральні наскрізні отвори (7) разом утворюють виріз (10) пакета (2) круглих шліфувальних кіл, який **відрізняється** тим, що шліфувальний диск (3) має опорну пластину (1), яка розташовується у вирізі (10), і кожне з круглих шліфувальних кіл (6) окремо кріпиться до опорної пластини (1).
- 35 2. Шліфувальний диск (3) за п. 1, який **відрізняється** тим, що центральні наскрізні отвори (7) принаймні вибраної кількості круглих шліфувальних кіл (6) пакета (2) круглих шліфувальних кіл утворені у різних розмірах.
- 40 3. Шліфувальний диск (3) за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що від передньої сторони (4) до задньої сторони (5) центральні наскрізні отвори (7) круглих шліфувальних кіл (6) збільшуються у розмірі принаймні уздовж частини пакета (2) круглих шліфувальних кіл, що проходить паралельно осі обертання (D).
- 45 4. Шліфувальний диск (3) за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що від задньої сторони (5) до передньої сторони (4) центральні наскрізні отвори (7) круглих шліфувальних кіл (6) збільшуються у розмірі принаймні уздовж частини пакета (2) круглих шліфувальних кіл, що проходить паралельно осі обертання (D).
- 50 5. Шліфувальний диск (3) за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що кожне з окремих круглих шліфувальних кіл (6) кріпиться центральною кільцевою частиною (11) до поверхні для прикріплення (12) опорної пластини (1), причому вищезгадана поверхня для прикріплення (12) розташовується паралельно передній стороні (4).
- 55 6. Шліфувальний диск (3) за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що опорну пластину (1) заливають у виріз (10).
7. Шліфувальний диск (3) за п. 6, який **відрізняється** тим, що нарізний елемент (15), який має внутрішню різь (16) для прикріплення шліфувального диска (3) до привідної машини, розташовується в опорній пластині (1), зокрема вставлений в опорну пластину (1).
8. Шліфувальний диск (3) за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що наскрізні отвори (7) круглих шліфувальних кіл (6) мають поперечний розріз, відмінний від кола, зокрема мають багатокутний поперечний розріз.
9. Шліфувальний диск (3) за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що кожне з круглих шліфувальних кіл (6) включає зовнішню окружну поверхню (13), причому зовнішні

окружні поверхні (13) всіх круглих шліфувальних кіл (6) є ідентичними за формою, розміром та орієнтацією.

10. Шліфувальний диск (3) за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що кожне з круглих шліфувальних кіл (6) включає зовнішню окружну поверхню (13), причому кожна з зовнішніх окружних поверхонь (13), якщо дивитись у поперечному розрізі шліфувального диска (3), розташовується під кутом (α) від 5° до 85° , зокрема від 20° до 40° , відносно осі обертання (D).

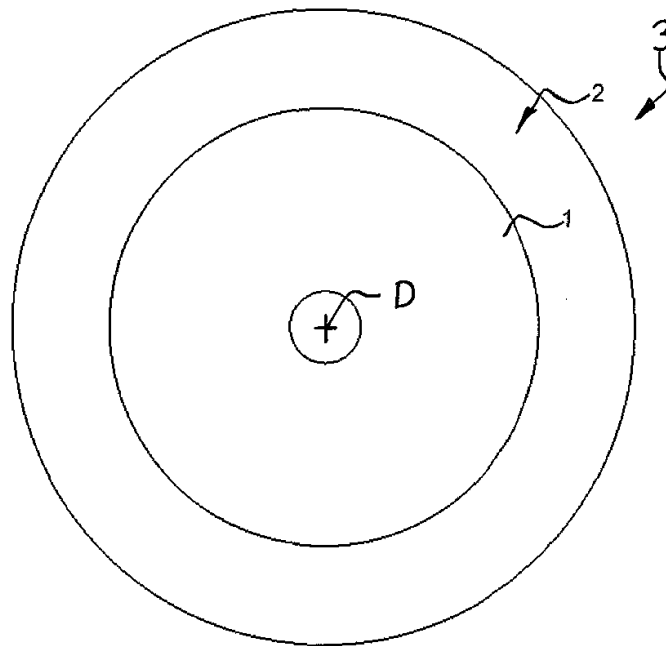
11. Шліфувальний диск (3) за п. 9 або 10, який **відрізняється** тим, що зовнішні окружні поверхні (13) включають радіальні вирізи (19).

10 12. Шліфувальний диск (3) за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що шліфувальний диск (3) включає опорний шар (21) на задній стороні (5).

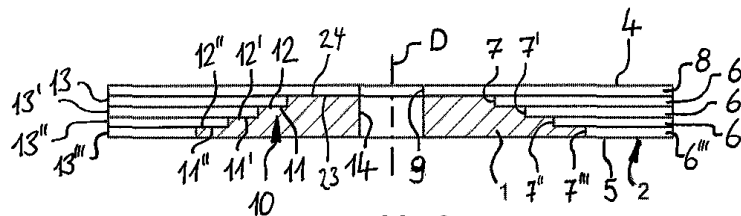
13. Шліфувальний диск (3) за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що кожне з принаймні вибраної кількості круглих шліфувальних кіл (6) включає шліфувальний шар на стороні, орієнтованій до передньої сторони (4) шліфувального диска (3).

15 14. Шліфувальний диск (3) за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що кожне з принаймні вибраної кількості круглих шліфувальних кіл (6) включає шліфувальний шар на стороні, орієнтованій у напрямку задньої сторони (5) шліфувального диска (3).

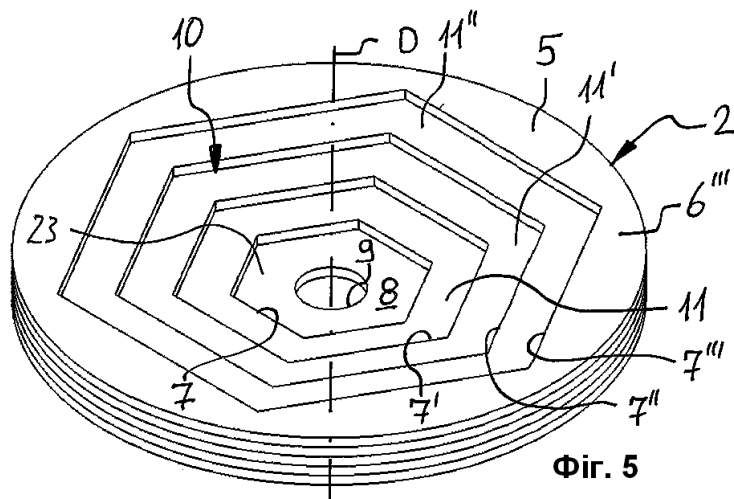
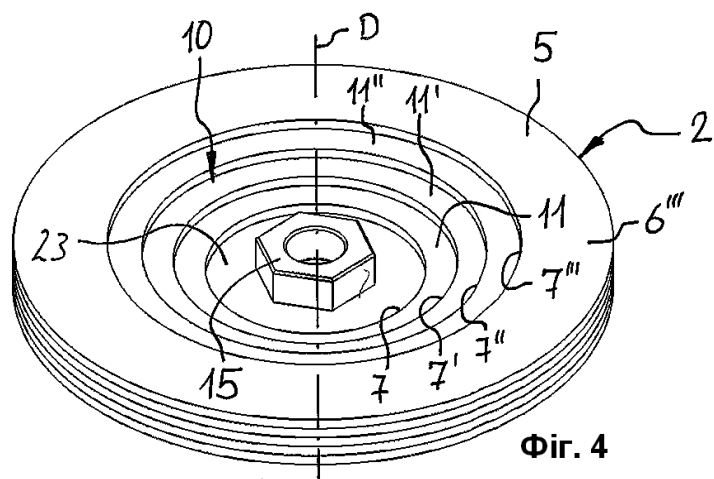
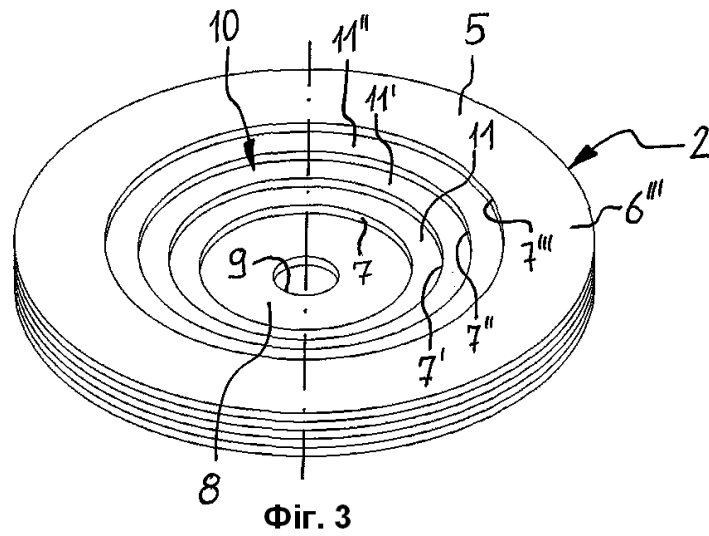
20 15. Шліфувальний диск (3) за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що принаймні одне з круглих шліфувальних кіл (6) включає множину сегментів круглого шліфувального кола, які є розподіленими в окружному напрямку й спираються один на одний впритул.

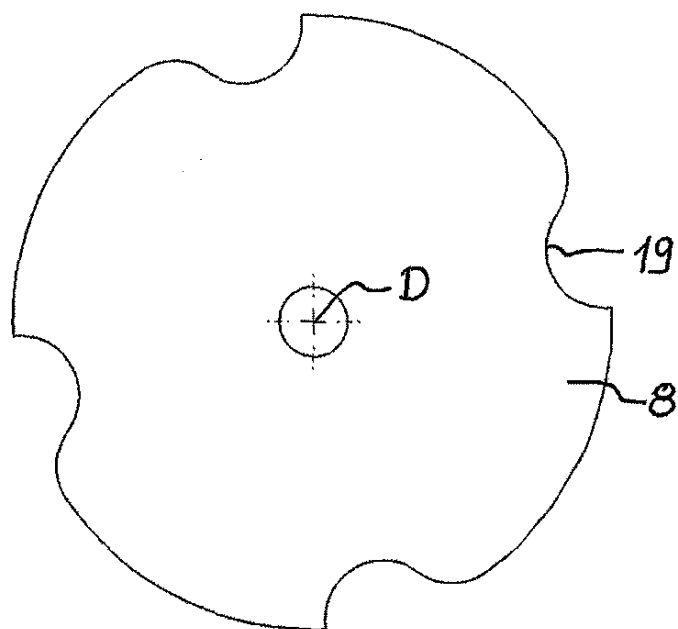
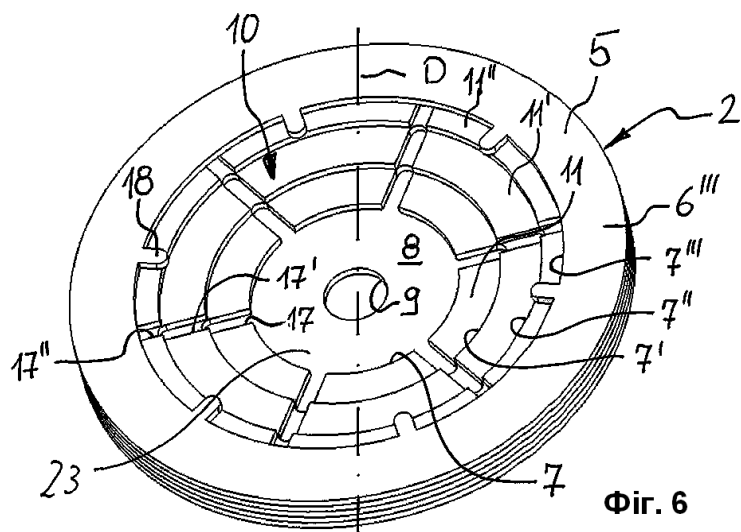


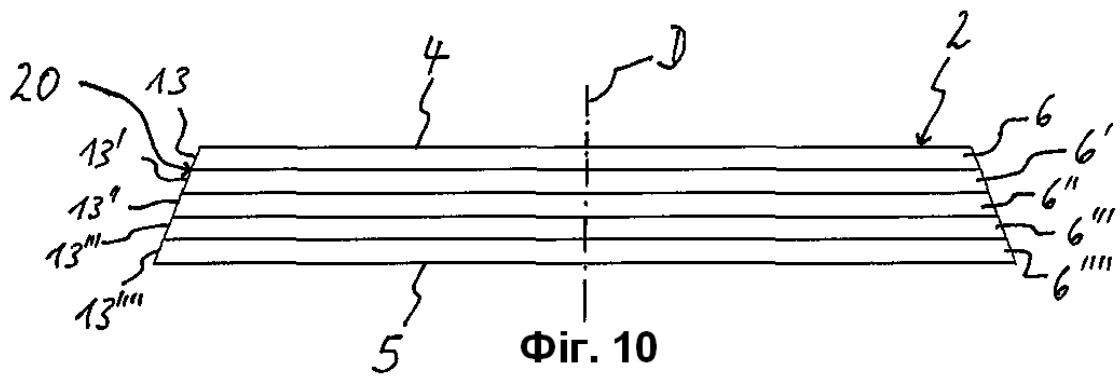
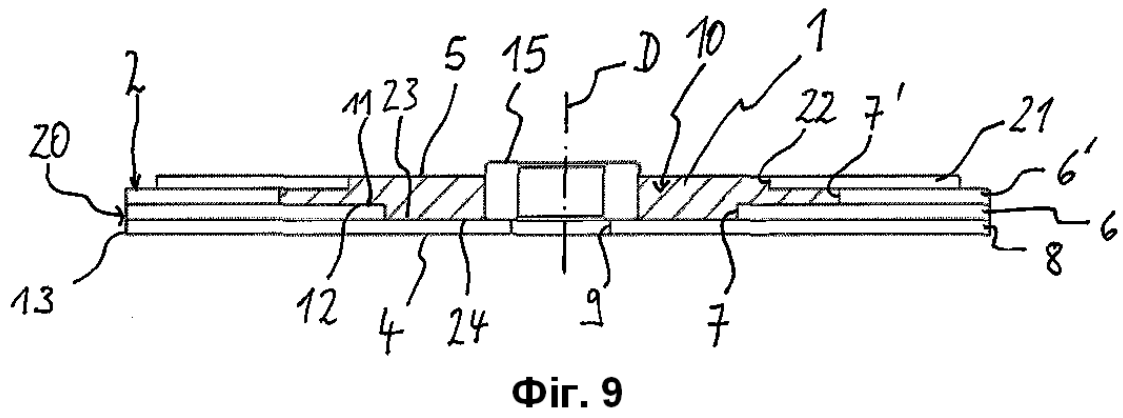
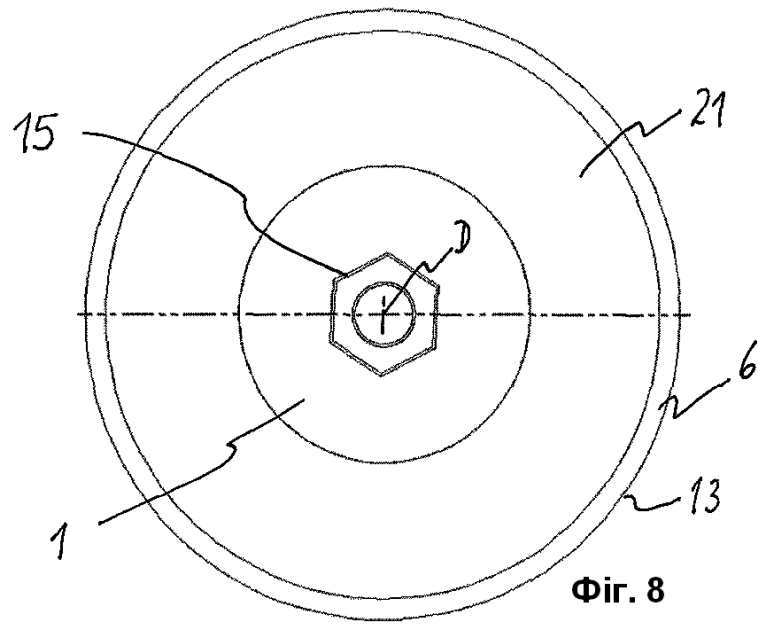
Фіг. 1



Фіг. 2







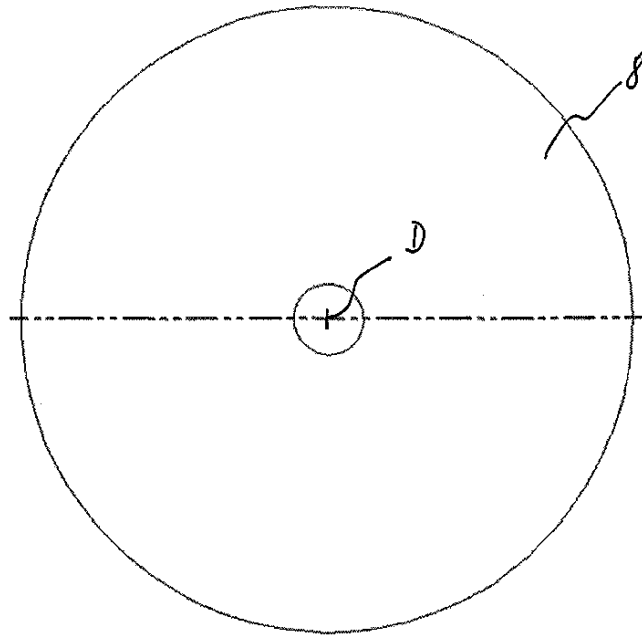


Fig. 11

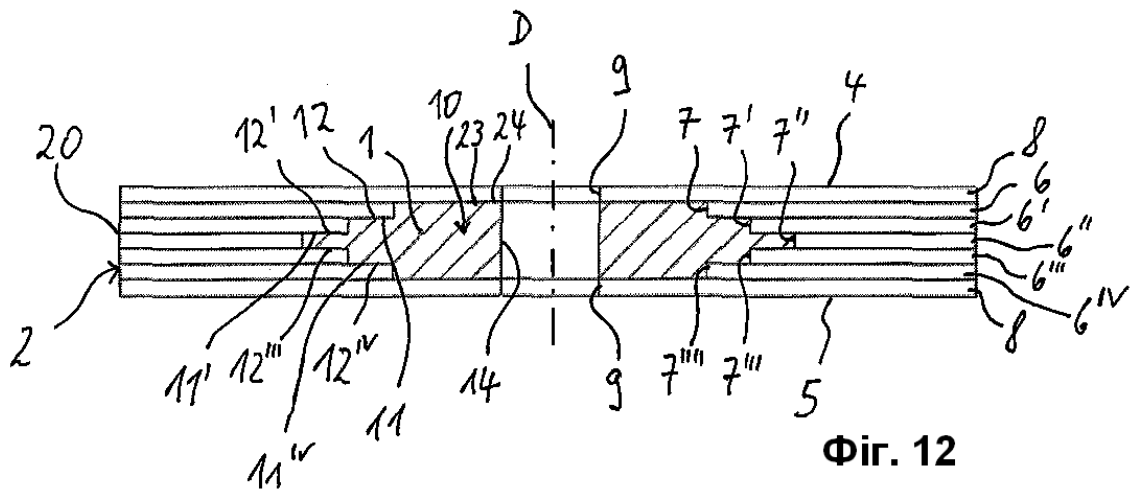


Fig. 12

v

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601