



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **120494** (13) **C2**
(51) МПК (2019.01)
H05K 7/20 (2006.01)
B61C 17/00

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки: a 2014 11286	(72) Винахідник(и): Жалбі Філіп (FR)
(22) Дата подання заявки: 16.10.2014	(73) Власник(и): АЛЬСТОМ ТРАНСПОРТ ТЕХНОЛОДЖІЗ, 48 Rue Albert Dhalenne, 93400 Saint-Ouen, France (FR)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 26.12.2019	(74) Представник: Слободянюк Тарас Олександрович, реєстр. №217
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 14 57569	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: CN 103427596 A, 04.12.2013 RU 126250 U1, 20.03.2013 UA 20868 U, 15.02.2007 CN 203172633 U, 04.09.2013 US 2013180973 A1, 18.07.2013 CN 202178701 U, 28.03.2012 US 2013100599 A1, 25.04.2013 CN 201432669Y, 31.03.2010
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 04.08.2014	
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку: FR	
(41) Публікація відомостей про заявку: 10.02.2016, Бюл.№ 3	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 26.12.2019, Бюл.№ 24	

(54) ЕЛЕКТРИЧНИЙ ПРИСТРІЙ СИСТЕМИ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ З ВБУДОВАНИМ ПІДГРІВОМ

(57) Реферат:

Об'єктом винаходу є електричний пристрій рейкового транспортного засобу, що містить електронні модулі (18, 19, 20, 21), при цьому кожен з зазначених модулів містить принаймні один електронний компонент (22), корпус (12), на якому закріплені модулі, та пристрій (28) нагрівання електронних модулів.

Пристрій нагрівання містить декілька нагрівальних елементів (26, 28, 30, 32), при цьому кожен нагрівальний елемент розташований усередині корпусу поблизу електронного компонента (22), при цьому зазначений нагрівальний елемент знаходиться під зазначеним компонентом.

UA 120494 C2

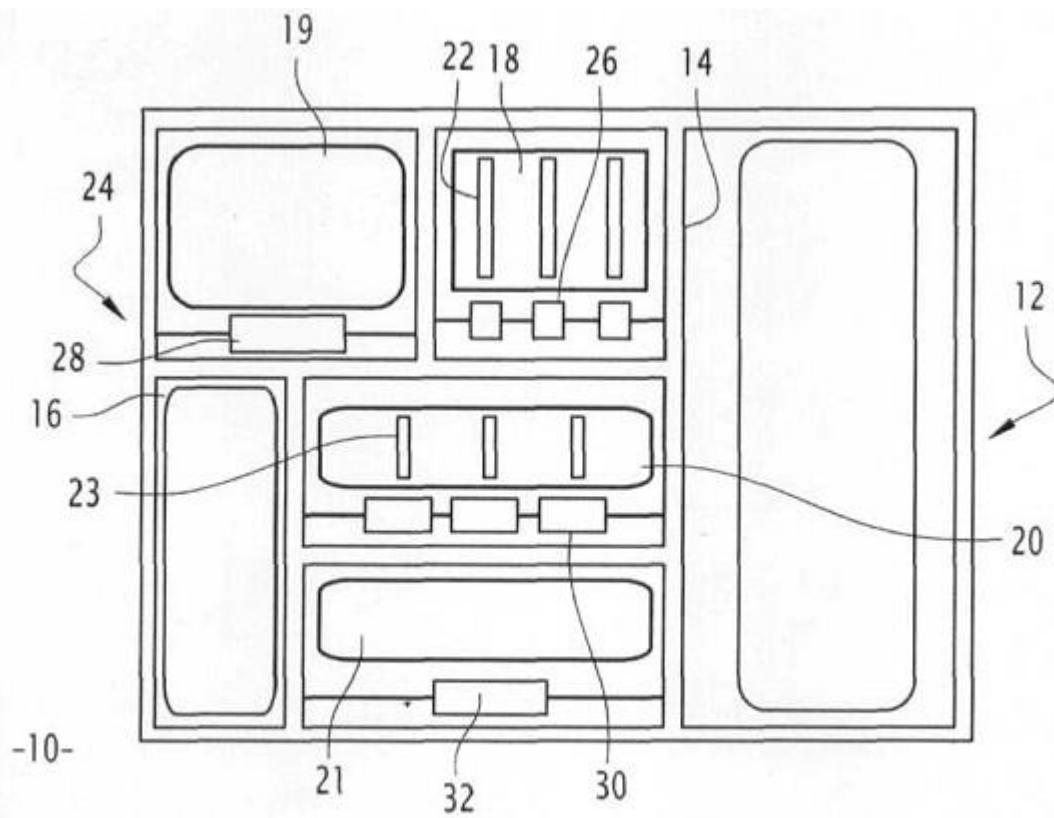


Fig. 1

Винахід стосується електричного приладу рейкового транспортного засобу, що містить: електронні модулі, при цьому кожен з зазначених модулів містить принаймні один електронний компонент; корпус, на якому закріплені модулі; і пристрій нагрівання електронних модулів.

Винахід застосовують, зокрема, на рейкових транспортних засобах, які можуть піддаватися дії дуже низьких температур, наприклад нижче -25°C і навіть нижче -50°C . Такі температури заважають нормальній роботі електронних модулів.

Як відомо, такі рейкові транспортні засоби обладнали центральною системою підігріву, що поширює гаряче повітря усередині транспортних засобів для підвищення температури компонентів. Наприклад, відома система потужністю 26 кВт вимагає 11 годин підігріву, щоб нагрівати електричний прилад рейкового транспортного засобу від -40°C до -25°C .

Задача винаходу полягає в створенні електричного приладу, в якому пристрій нагрівання дозволяє скоротити час підігріву і відповідну витрату електрики.

У зв'язку з цим об'єктом винаходу є вищезазначений електричний пристрій рейкового транспортного засобу, в якому пристрій нагрівання містить декілька нагрівальних елементів, при цьому кожен нагрівальний елемент розташований усередині корпусу поблизу електронного компонента, при цьому зазначений нагрівальний елемент знаходиться під зазначеним компонентом.

Згідно з окремим варіантом здійснення, пристрій містить одну або декілька наступних відмітних ознак, узятих окремо або в будь-яких технічно можливих комбінаціях:

- кожен електронний модуль має мінімальну робочу температуру, при цьому електронні модулі розташовані в корпусі від низу до верху відповідно до зростаючих мінімальних робочих температур;
- електронний модуль, що має найвищу мінімальну робочу температуру серед модулів, закріплений у верхній частині корпусу над всіма нагрівальними елементами;
- корпус містить теплопровідний матеріал, такий як метал;
- нагрівальні елементи є електричними опорами;
- електронні модулі сполучені між собою першим електричним ланцюгом, і нагрівальні елементи сполучені між собою другим електричним ланцюгом, відмінним від першого електричного ланцюга;
- пристрій містить температурний датчик, що знаходиться поблизу електронного модуля;
- датчик сполучений із засобом сигналізації, що має принаймні два стани, при цьому перший стан відповідає виміряній температурі, нижчій за перший поріг, і другий стан відповідає виміряній температурі, вищій за перший поріг;
- другий ланцюг оснащений вимикачем, виконаним з можливістю відключення електричного живлення від другого ланцюга, коли температура, виміряна датчиком, перевищує другий поріг, який, у свою чергу, перевищує перший поріг;
- другий поріг перевищує перший поріг на величину різниці, що знаходиться в межах від 20°C до 80°C .

Винахід буде очевидніший з нижченаведеного опису, представленого як необмежувачий приклад, з посиланнями на креслення, що додаються.

На Фіг. 1 показаний електричний прилад рейкового транспортного засобу згідно з варіантом здійснення винаходу;

на Фіг. 2 показана схема приладу, зображеного на Фіг. 1;

Прилад 10, показаний на Фіг. 1, призначений для забезпечення електричної роботи рейкового транспортного засобу, зокрема локомотива (не показаний). Прилад 10 містить опорний корпус 12, виконаний, наприклад, у вигляді клітки з вертикальних і горизонтальних прутків 14. Прутки 14 ділять корпус на декілька гнізд 16.

Переважно корпус 12 та/або прутки 14 виконані з теплопровідного матеріалу, такого як метал, наприклад зі сталі.

Електронні модулі 18, 19, 20, 21 розташовані в гніздах 16 і закріплені на прутках 14. Електронні модулі включають, наприклад, командний модуль 18, конденсатор 19, переривник 20 і модуль 21 керування вимикачами командного модуля 18. У гніздах 16 можуть знаходитися також й інші пристрої, такі як охолоджувальна колонка 26.

Зазвичай "електронним модулем" називають пристрій, що містить принаймні один електронний компонент і переважно декілька електронних компонентів. "Електронним компонентом" називають компонент, через який повинен проходити електричний струм, такий як секційний вимикач або електронна карта.

Наприклад, командний модуль 18 містить декілька електронних карт 22. Так само, модуль 21 керування вимикачами містить декілька електронних карт 23.

Електронні модулі 18, 19, 20, 21 в змозі працювати тільки при певному діапазоні навколишньої температури. Зокрема, електронні модулі 18, 19, 20, 21 мають мінімальні робочі температури $T_{\min...}$

Наприклад, командний модуль 18 не можна використовувати за температури, нижчої за мінімальну температуру $T_{\min1.}$, яка дорівнює -25°C . Конденсатор 19, вимикач 20 і модуль 21 можуть працювати, тільки починаючи від мінімальної температури $T_{\min2.}$, що дорівнює -40°C .

Прилад 10 містить пристрій 24 нагрівання електронних модулів 18, 19, 20, 21. Пристрій 24 нагрівання містить, зокрема, нагрівальні елементи 26, 28, 30, 32, які переважно є електричними опорами.

Переважно, принаймні, один електричний опір 26, 28, 30, 32 знаходиться поблизу та під кожним з електронних модулів 18, 19, 20, 21, що вимагають мінімальної робочої температури T_{\min} .

Переважно принаймні один електричний опір 26, 28, 30, 32 знаходиться поблизу та під кожним з електронних модулів, що потребують мінімальної робочої температури. Наприклад, кожна електронна карта 22 командного модуля 18 пов'язана з опором 26, що знаходиться під картою. Так само, кожна електронна карта 23 модуля 21 керування вимикачами пов'язана з опором 30, що знаходиться під картою.

Під "поблизу" слід розуміти відстань між кожним нагрівальним елементом і електронним компонентом в межах від 0 см до 20 см, переважно від 1 см до 10 см, ще переважніше - від 1 см до 5 см. Відстань, а також нагрівальні характеристики кожного опору 26, 28, 30, 32 визначають залежно від мінімальної температури T_{\min} та від властивостей електронних компонентів відносно до тепла.

Переважно кожен електричний опір 26, 28, 30, 32 пристрою 24 нагрівання розташовано в гнізді 16 зберігання електронного модуля 18, 19, 20, 21. Кожен опір 26, 28, 30, 32 закріплено на прутках 14 гнізд 16 або на призначеному для нагрівання електронному компоненті.

Переважно електронні модулі 18, 19, 20, 21 розташовані в корпусі 12 так, щоб модулі з найнижчою мінімальною температурою $T_{\min2.}$ знаходилися під модулями, що мають найвищу мінімальну температуру $T_{\min1.}$. Зазвичай модуль з мінімальною робочою температурою, меншою мінімальної робочої температури іншого модуля, знаходиться під цих інших модулем або на рівні цього іншого модуля.

Зокрема, переважно командний модуль 18 знаходиться в одному з гнізд 16, розташованих у верхній частині корпусу 12.

Таким чином, опори 30, 32, пов'язані з модулями, що знаходяться внизу корпусу 12, сприяють нагріванню командного модуля 18, що знаходиться вгорі корпусу 12.

У прикладі, показаному на Фіг. 1, переважно всі опори 26, 28, 30, 32 знаходяться нижче, ніж командний модуль 18, який має найвищу мінімальну робочу температуру $T_{\min1...}$

На Фіг. 2 схематично показані електронні модулі 18, 19, 20, 21 приладу 10. Зокрема, електронні модулі 18, 19, 20, 21, сполучені між собою першим ланцюгом 34 електричного живлення. Перший ланцюг 34 сполучений з мережею 36 живлення через перший вимикач 38, виконаний з можливістю перемикання між замкнутим положенням і розімкненим положенням.

Електричні опори 26, 28, 30, 32 пристрою 24 нагрівання сполучено між собою другим електричним ланцюгом 40, відмінним від першого ланцюга 34. Другий ланцюг 40 сполучений з мережею 36 живлення через другий вимикач 42, виконаний з можливістю перемикання між замкнутим положенням і розімкненим положенням. Таким чином, другий ланцюг 40 отримує електричне живлення незалежно від першого ланцюга 34.

Прилад 10 додатково містить температурний датчик 44. Переважно датчик 44 знаходиться на невеликій відстані, наприклад, менше 10 см, від модуля, який має найвищу мінімальну робочу температуру $T_{\min1.}$, в даному випадку від командного модуля 18.

Датчик 44 сполучений із засобом 46 сигналізації температури. Засіб 46 має принаймні два стани. Перший стан відповідає виміряній температурі, нижчій за перший поріг T_1 , а другий стан відповідає виміряній температурі, що перевищує або дорівнює першому порогу.

Наприклад, засіб 46 є сигнальною лампочкою, що спалахує червоним світлом, коли температура, виміряна датчиком 44, менша T_1 , і зеленим світлом, коли виміряна температура перевищує або дорівнює T_1 . Сигнальна лампочка 46 знаходиться, наприклад, в кабіні машиніста локомотива або в технічному приміщенні. За вибором, датчик 44 може бути сполучений з декількома засобами 46 сигналізації температури, що знаходяться в різних зонах.

Прилад 10 містить також модуль 50 регулювання температури. Переважно модуль 50 регулювання вбудований в командний модуль 18.

Модуль 50, схематично показаний на Фіг. 2, містить мікропроцесор 52, запам'ятовуючий пристрій 54 і принаймні одну шину 56 зв'язку. Модуль 50 сполучений з температурним датчиком 44 через інтерфейс 58.

У запам'ятовуючому пристрої 54 записана програма 60. Через інтерфейс 58 програма 60 може керувати перемиканням вимикачів 38, 42, що буде докладніше описано нижче.

Далі йде опис роботи пристрою 10. У разі похолодання датчик 44 повідомляє зовнішнього оператора через засіб 46 сигналізації, що температура поблизу модулів 18, 19, 20, 21 опустилася нижче за перший поріг T_1 . Засіб 46 сигналізації знаходиться в своєму першому стані, наприклад спалахує червоним світлом у разі сигнальної лампочки.

Переважне значення першого порогу T_1 вибирають в температурному діапазоні, що перевищує або дорівнює мінімальним робочим температурам модулів T_{min} . 18, 19, 20, 21. Наприклад, значення першого порогу T_1 дорівнює найвищій мінімальній робочій температурі, тобто $T_{min1} = -25$ °C.

Оператор переводить другий вимикач 42 в замкнуте положення, при цьому перший вимикач 38 знаходиться в розімкненому положенні. Опори 26, 28, 30, 32 отримують живлення від другого ланцюга 40 і виробляють тепло, тоді як електричне живлення не надходить на модулі 18, 19, 20, 21 першого ланцюга 34.

Оскільки кожен опір 26, 28, 30, 32 переважно знаходиться безпосередньо під компонентом модуля 18, 19, 20, 21, то тепло, що виділяється кожним з зазначених опорів, піднімається у напрямку призначеного для нагрівання компонента.

Крім того, оскільки командний модуль 18 переважно знаходиться зверху корпусу 12, тепло, випромінюване всіма опорами 26, 28, 30, 32, сприяє нагріванню командного модуля 18, який має найвищу мінімальну робочу температуру T_{min1} .

У разі, коли корпус 12 виконаний з теплопровідного матеріалу, корпус 12 виконує функцію провідника тепла, вироблюваного опорами 26, 28, 30, 32. Це дозволяє скоротити час підігріву.

Таким чином, модулі 18, 19, 20, 21 нагріваються до свого включення, щоб досягти температурного діапазону, необхідного для їх роботи. Наприклад, для локомотива, що знаходиться на стоянці на відкритому повітрі при -40 °C, такий пристрій 10 дозволяє привести локомотив в робочий стан через 40 хвилин нагрівання опорів 26, 28, 30, 32. У разі стоянки при -50 °C локомотив опиняється в робочому стані приблизно через 3 години нагрівання опорів 26, 28, 30, 32.

Коли датчик 44 виявляє, що перший температурний поріг T_1 досягнутий, засіб 46 сигналізації переходить в свій другий стан, наприклад спалахує зеленим світлом у разі сигнальної лампочки. Таким чином, зовнішній оператор отримує повідомлення, що температура поблизу датчика 44 перевищує або дорівнює першому порогу T_1 .

Оскільки датчик 44 переважно знаходиться поблизу командного модуля 18, розташованого у верхній частині корпусу 12, температура навколо компонентів, що знаходяться нижче, 19, 20, 21 не обов'язково перевищує або дорівнює першому порогу T_1 . Проте, як було зазначено вище, мінімальна робоча температура модулів T_{min2} . 19, 20, 21 набагато нижче за мінімальну робочу температуру T_{min1} командного модуля 18.

Фахівець може визначити просторове розташування модулів 18, 19, 20, 21, опорів 26, 28, 30, 32, а також значення порогу T_1 так, щоб всі модулі 18, 19, 20, 21 знаходилися при допустимій робочій температурі, коли датчик 44 виявляє досягнення першого порогу T_1 .

Згідно з варіантом виконання, програма 60 блокує ручне перемикання першого вимикача 38 в замкнуте положення, поки температура, вимірювана датчиком 44, залишається нижчою за перший поріг T_1 .

Згідно з версією, перший вимикач 38 автоматично переходить в замкнуте положення, коли температура, вимірювана датчиком 44, досягає першого порогу T_1 . Модулі 18, 19, 20, 21 можна запускати для забезпечення роботи локомотива.

У разі потреби, нагрівання модулів 18, 19, 20, 21 продовжується під час роботи локомотива. Проте, у разі підвищення зовнішньої температури, переважно не продовжувати нагрівання, щоб уникати дуже високих температур для нормальної роботи модулів 18, 19, 20, 21.

Припустимо, що другий вимикач 42 знаходиться в замкнутому положенні. Коли температура, вимірювана датчиком 44, стає вищою за другий поріг T_2 , програма 60 подає команду на перехід в розімкнене положення другого вимикача 42, щоб припинити подачу електричного живлення на опори 26, 28, 30, 32. Дійсно, в нагріванні модулів 18, 19, 20, 21 більше немає необхідності, і воно може навіть спричинити порушення в роботі.

Значення другого порогу T_2 перевищує значення першого порогу T_1 . Переважне значення T_2 перевищує значення T_1 на величину різниці ΔT_1 , що знаходиться в межах від 20 °C до 80 °C. Наприклад, $T_2 = +10$ °C.

Згідно з варіантом здійснення, другий вимикач 42 є термічним вимикачем, виконаним з можливістю переходу в розімкнене положення при перевищенні другого порога T2. В цьому випадку перехід другого вимикача 42 в розімкнене положення при перевищенні другого порогу T2 не керується програмою 60, записаною в командному модулі 18.

- 5 Згідно з версією описаних вище варіантів, модуль 50 регулювання не вбудований в командний модуль 18. Декілька приладів 10, таких як прилад, показаний на Фіг. 1, наприклад, обслуговуючих декілька вон одного транспортного засобу, сполучені з одним модулем 50 регулювання. Кожен пристрій 10 оснащено датчиком 44, при цьому всі датчики 44 сполучені з одним і тим же засобом 46 сигналізації. Переважно засіб 46 сигналізації переходить з першого в
- 10 другий стан, коли всі прилади 10 досягають температурного порогу T₁. Таким чином, засіб 46 сигналізує, що всі електронні модулі 18, 19, 20, 21 різних зон знаходяться в робочому стані.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

- 15 1. Електричний прилад рейкового транспортного засобу, що містить:
електронні модулі, кожен з яких містить принаймні один електронний компонент,
корпус, на якому закріплені модулі,
пристрій нагрівання електронних модулів,
який **відрізняється** тим, що пристрій нагрівання містить декілька нагрівальних елементів, кожен
- 20 з яких розташований усередині корпусу поблизу електронного компонента, при цьому зазначений нагрівальний елемент розташований під зазначеним компонентом.
2. Прилад за п. 1, який **відрізняється** тим, що кожен електронний модуль має мінімальну робочу температуру, при цьому електронні модулі розташовані в корпусі від низу до верху відповідно до зростаючих мінімальних робочих температур.
- 25 3. Прилад за п. 2, який **відрізняється** тим, що електронний модуль, що має найвищу мінімальну робочу температуру серед модулів, закріплений у верхній частині корпусу над всіма нагрівальними елементами.
4. Прилад за одним з пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що корпус містить теплопровідний матеріал, такий як метал.
- 30 5. Прилад за одним з пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що нагрівальні елементи є електричними опорами.
6. Прилад за одним з пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що електронні модулі сполучені між собою першим електричним ланцюгом, при цьому нагрівальні елементи сполучені між собою другим електричним ланцюгом, відмінним від першого електричного ланцюга.
- 35 7. Прилад за п. 6, який **відрізняється** тим, що містить температурний датчик, що знаходиться поблизу електронного модуля.
8. Прилад за п. 7, який **відрізняється** тим, що датчик сполучений із засобом сигналізації, що має принаймні два стани, при цьому перший стан відповідає виміряній температурі, нижчій за перший поріг, і другий стан відповідає виміряній температурі, вищій за перший поріг.
- 40 9. Прилад за п. 7, який **відрізняється** тим, що другий ланцюг оснащений вимикачем, виконаним з можливістю відключення електричного живлення від другого ланцюга, коли температура, виміряна датчиком, перевищує другий поріг, при цьому другий поріг перевищує перший поріг.
10. Прилад за п. 9, який **відрізняється** тим, що другий поріг перевищує перший поріг на величину різниці, що знаходиться в межах від 20 °C до 80 °C.

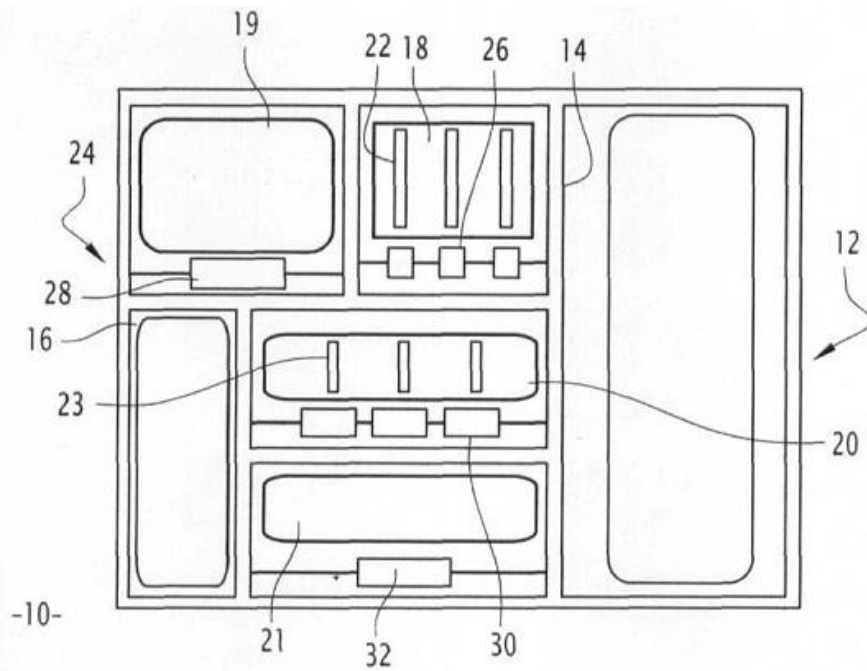


Fig. 1

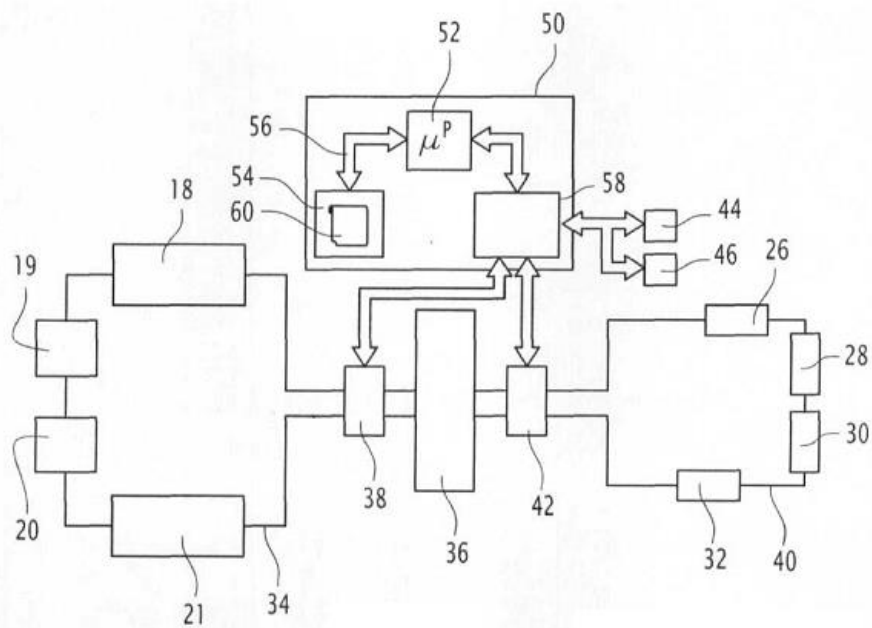


Fig. 2

Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

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