



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **100886** (13) **C2**
(51) МПК (2013.01)
A01B 15/16 (2006.01)
A01B 23/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

| | | | |
|--|--------------------------------------|--|--|
| (21) Номер заявки: | а 2010 13297 | (72) Винахідник(и): | Пінеда Лоран (FR) |
| (22) Дата подання заявки: | 08.04.2009 | (73) Власник(и): | ФОРЖ ДЕ НІО, |
| (24) Дата, з якої є чинними права на винахід: | 11.02.2013 | | F-09400 Niaux, France (FR) |
| (31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: | 08/01944 | (74) Представник: | Мошинська Ніна Миколаївна, реєстр. №115 |
| (32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: | 09.04.2008 | (56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: | UA 76022 C2, 15.06.2006 UA 51018 A, 15.11.2002 US 4305272 A, 15.12.1981 US 4729802A, 08.03.1988 GB 2155294 A, 25.09.1985 US 2006283609 A1, 21.12.2006 |
| (33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку: | FR | | |
| (41) Публікація відомостей про заявку: | 10.02.2011, Бюл.№ 3 | | |
| (46) Публікація відомостей про видачу патенту: | 11.02.2013, Бюл.№ 3 | | |
| (86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ | PCT/FR2009/000413, 08.04.2009 | | |

(54) ДИСК, ЯКИЙ ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ, ЗОКРЕМА ДИСК, ЯКИЙ ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ ДЛЯ ОРАННЯ

(57) Реферат:

Заявлений металевий диск містить пластичну центральну частину (10), призначену, зокрема, для кріплення диска на шасі або аналогічному елементі, і зовнішню периферичну частину (12), яка призначена, зокрема, для обробітку ґрунту і має більш високу твердість, ніж центральна частина (10). Диск додатково містить перехідну зону (14) між центральною частиною (10) і периферичною частиною (12), яка має градієнт твердості в радіальному напрямку. Щонайменше в своїй центральній частині диск має градієнт твердості по товщині.

UA 100886 C2

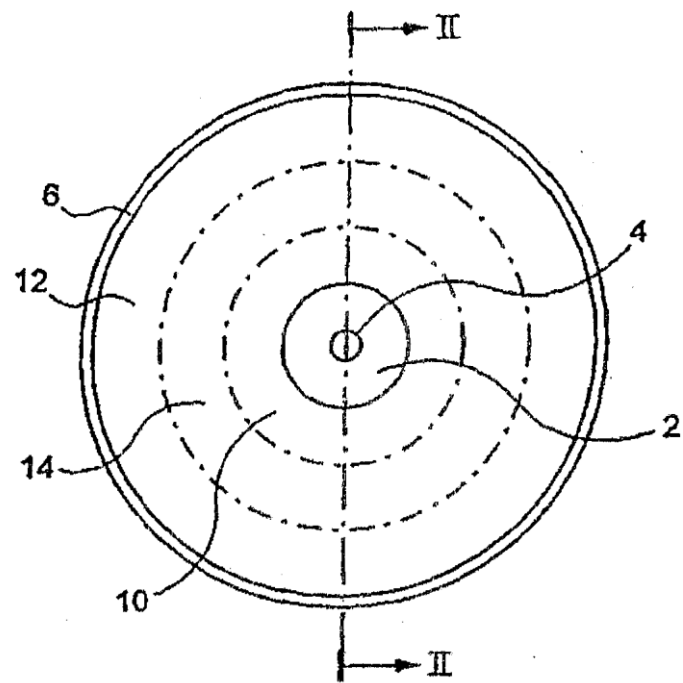


Fig. 1

Даний винахід стосується диска, який використовується в сільському господарстві, зокрема, диска, що використовується для обробки ґрунту.

При обробці ґрунту, для обмеження його ерозії, як відомо, замість лемішних плугів використовують диски. Диски встановлюють на шасі, призначеному для зчеплення позаду трактора або аналогічного засобу. Диски, які можуть бути плоскими, але можуть містити і увігнутість, в робочому положенні є по суті вертикальними або, у випадку необхідності, мають нахил і можуть повертатися навколо по суті горизонтальної осі. Можна встановити декілька дисків нерухомо на валу, що повертається відносно шасі, або кожний диск можна встановити незалежно з можливістю повороту відносно опорних підшипників.

Диски потрапляють в ґрунт своєю периферією і дозволяють, таким чином, обробляти верхній шар ґрунту. Форму периферії диска і загальну форму диска адаптують до типу ґрунту і до типу здійснюваної роботи. Так, існують диски плоскі, увігнуті, гофровані і т. д., і їх периферія може бути круглою, зубчатою, пелюстковою і т. д. В основному вказані диски використовують для таких робіт, як орання, обробка ґрунту із збереженням стерні або посівні роботи.

Відомі диски містять центральну частину, яка призначена для їх кріплення на шасі, і периферичну частину, яка повинна потрапляти в ґрунт. Частіше за все диски виконують зі сталевих сплаву. Цю сталь піддають термічній обробці для підвищення її твердості, щоб обмежити знос диска, зокрема, на рівні його периферії. Разом з тим, твердість обмежують, щоб диск не був крихким і щоб уникати появи тріщин між центральною кріпильною частиною і периферією, що обробляє ґрунт. Так, відомі диски мають твердість, як правило, в межах від 49 до 53 HRC (градуси твердості за Роквелом), причому ця твердість в диску є однорідною. Твердість 49° HRC відповідає приблизно 1600 МПа (або 160 кг/мм²), а твердість 52° HRC відповідає приблизно 1750 МПа (або 175 кг/мм²) (точної відповідності між вимірюваннями твердості в міжнародній системі і твердості за Роквелом не існує).

У документі US-4305272 розкритий диск для сільськогосподарського використання, який містить зовнішній край більш високої твердості, ніж центральна частина диска. Цю різницю твердості одержують шляхом диференціальної термічної обробки, під час якої на периферії диска розташовують теплопровідну кільцеву деталь. Спосіб, описаний в цьому документі, складно застосовувати в промислових масштабах, і, наскільки відомо заявнику, жоден диск, описаний в цьому документі, не був випущений в продаж. Мова може йти тільки про сталеві диски невеликої товщини. Крім того, такий диск після виготовлення має твердість тільки на своїй периферії.

Задачею даного винаходу є розробка диска, який має менший знос в порівнянні з відомими дисками, не будучи при цьому більш крихким, і, який має поліпшені характеристики з точки зору збільшення терміну служби. Переважно даний винахід можна застосовувати на дисках великої товщини (наприклад, більше 4 мм).

У зв'язку з цим об'єктом даного винаходу є металевий диск, призначений, зокрема, для використання в сільському господарстві, який містить пластичну центральну частину, призначену, зокрема, для кріплення диска на шасі, і зовнішню периферичну частину, яка призначена, зокрема, для обробки ґрунту і має більш високу твердість, ніж центральна частина.

Згідно з даним винаходом, диск додатково містить перехідну зону між центральною частиною і периферичною частиною, яка має градієнт твердості в радіальному напрямку і має щонайменше в центральній частині градієнт твердості в товщині диска.

Периферична частина високої твердості дозволяє підвищити зносостійкість диска. Що стосується пластичної центральної частини і перехідної зони, то вони забезпечують достатній прогин диска, що дозволяє йому витримувати великі напруження, не ламаючись. Крім того, завдяки градієнту твердості в товщині диска щонайменше в центральній частині, в товщині диска можна одержати змінну твердість. Так, наприклад, в середині товщини диска можна сформувати зону високої твердості, а на поверхні - зону, яка утворює пластичний шар меншої твердості. Можна також передбачити, наприклад, щоб один бік диска мав більш високу твердість, ніж інший бік диска, з градієнтом твердості в напрямку від одного боку до іншого в його товщині.

У диску відповідно до даного винаходу різниця твердості між центральною частиною і периферичною частиною переважно становить не менше 20 кг/мм². Ця різниця твердості між периферичною частиною і центральною частиною диска дозволяє істотно поліпшити характеристики диска відповідно до даного винаходу в порівнянні з аналогічним диском однорідної твердості.

Для підвищення зносостійкості, переважно, щоб твердість периферичної частини становила щонайменше 1900 МПа (або 190 кг/мм²). Твердість центральної частини переважно знаходиться в межах від 1500 до 1700 МПа (або від 150 до 170 кг/мм²), що забезпечує достатній

прогин диска при діючих на нього напруженнях і високу утомну міцність і стійкість до деформації.

Диск відповідно до даного винаходу можна виконувати, наприклад, зі сталевого сплаву, як легований бором і містить марганець, хром і кремній. За рахунок термічної обробки такий сплав дозволяє набувати вищезгаданих значень твердості. Переважно, щоб цей сплав містив від 0,35 до 0,42 % вуглецю і/або щонайменше 0,16 % хрому.

У диску відповідно до даного винаходу перепад твердості в товщині диска в зоні з градієнтом твердості в товщині може становити, наприклад, від 2 до 15 кг/мм². Цей градієнт твердості в товщині диска переважно присутній одночасно в центральній частині диска і в перехідній зоні.

Переважно, щоб диск містив плоску центральну зону, яка використовується для його кріплення на шасі і охоплена увігнутою зоною. У цьому варіанті виконання пластична центральна частина переважно знаходиться за межами плоскої центральної зони. Таким чином, пластична зона оточує частину диска, призначену для нерухомого кріплення на шасі.

Даний винахід стосується всіх розмірів і всіх форм дисків сільськогосподарського застосування. Разом з тим, даний винахід переважно застосовується для дисків діаметром від 400 до 1100 мм і/або для дисків товщиною більше 3 мм, переважно більше 4 мм.

У даному винаході пропонується також спосіб виготовлення описаного вище диска, причому цей спосіб включає наступні етапи:

- шляхом вирізування зі сталевого листа виконують заготовку,
- шляхом прошивання в центрі заготовки виконують зону кріплення,
- у випадку необхідності, здійснюють витяжку заготовки,
- проводять термічну обробку одержаної деталі за допомогою операції гартування у воді або в полімері, і
- здійснюють відпуск при змінній температурі, наприклад, з використанням засобів індукційного нагрівання.

Відпуск здійснюють шляхом нагрівання деталі. Цей відпуск проводять при змінній температурі, оскільки деталь нагрівають не рівномірно, і температура, що досягається, змінюється від однієї зони деталі до іншої, а також в товщині деталі. Використання засобів індукційного нагрівання дозволяє контролювати нагрівання і, отже, температуру в деталі. Таким чином, одержують перепади твердості в диску, що одержується за допомогою способу відповідно до даного винаходу.

Відмітні ознаки і переваги даного винаходу будуть більш очевидні з нижченаведеного опису, що наводиться з посиланнями на прикладені креслення, на яких:

Фіг. 1 зображає вигляд зверху диска відповідно до варіанта здійснення даного винаходу.

Фіг. 2 - вигляд в розрізі диска по лінії II-II Фіг. 1.

На кресленнях представлений плоскодонний диск для сільськогосподарського використання відповідно до даного винаходу. Зовнішня форма цього диска ідентична формі відомого плоскодонного диска. Мова йде про металевий диск, виконаний у вигляді сферичного купола з плоским дном 2. Це дно знаходиться в центрі сферичного купола і має діаметр D. Існують також диски для сільськогосподарського використання, які мають форму, відмінну від показаної на кресленнях. Даний винахід може стосуватися також цих дисків іншої форми, які можна використовувати, зокрема, для орання, посіву і/або для операцій обробки ґрунту із збереженням стерні.

У своєму центрі плоске дно 2 містить отвір 4, призначений для кріплення диска на шасі (не показано). Вільний край диска, відповідний периферії диска, містить скошену фаску 6, яка використовується для обробки ґрунту, наприклад, щоб зрізати залишки рослин.

У варіанті виконання, показаному на кресленнях, диск має вісь симетрії, яка в цьому випадку є також вісю обертання 8. Між скошеною фаскою 8 і плоским дном 2 диск має радіус кривизни R і товщину E. Наприклад, значення E може змінюватися від 3,5 до 8 мм. Висота диска позначена F: її вимірюють вздовж осі обертання 8.

Згідно з даним винаходом, представлений диск має твердість, яка змінюється, з одного боку, в залежності від відстані до осі обертання 8 і, з іншого боку, як буде пояснено нижче, градієнт твердості існує в деяких зонах в товщині E диска. Таким чином, одержують передусім радіальний градієнт твердості (зміна твердості відносно осі обертання 8) і потім поперечний градієнт твердості або градієнт в товщині диска.

Таким чином, по радіальному градієнту твердості цей диск містить дві різні зони твердості і перехідну зону. Так, на Фіг. 1 показані центральна частина 10 і периферична частина 12, розділена перехідною зоною 14. На Фіг. 1 пунктирними лініями показані розділи між кожною з

частин 10 і 12 і перехідною зоною 14. У описаному варіанті виконання поперечний градієнт твердості торкається центральної частини 10 і перехідної зони 14.

Центральна частина 10 є пластичною зоною, а периферична частина має більш високу твердість, ніж центральна частина 10. Що стосується перехідної зони 14, то вона має

радіальний градієнт твердості і поперечний градієнт твердості. Центральна частина 10 служить, зокрема, для кріплення диска на шасі. У варіанті виконання, показаному на кресленнях, ця центральна частина 10 знаходиться за межами плоского дна 2. Діаметр центральної частини 10 становить, наприклад, від $D+75$ мм до $D+120$ мм.

Твердість центральної частини 10 становить, наприклад, від 1550 до 1650 МПа (або від 155 кг/мм² до 165 кг/мм²) на поверхні диска. Ця твердість є по суті сталою, але може також трохи змінюватися, зростаючи від центра до перехідної зони 14.

У цій центральній частині 10 твердість змінюється в товщині диска. Наприклад, твердість може бути більш високою з серцевини товщини диска і менш високою на поверхні диска. Перепад твердості між серцевиною товщини диска і поверхнею диска становить, наприклад, від 20 до 150 МПа (або від 2 до 15 кг/мм²), переважно від 30 до 80 МПа (або від 3 до 8 кг/мм²). Таким чином, в цьому першому прикладі є два градієнти твердості: по одному градієнту від серцевини товщини диска в напрямку кожної з поверхонь диска. Цей перший варіант застосовують, наприклад, для плоского диска (який не містить увігнутості на відміну від диска, показаного на кресленнях), обидва боки якого можуть працювати на прогин.

Згідно з іншим прикладом, твердість змінюється від одного боку диска до іншого: в цьому випадку є тільки один поперечний градієнт твердості від однієї поверхні диска до іншої. Перепади твердості від одного боку до іншого такі ж, як і в першому прикладі, тобто становлять від 20 до 150 МПа (або від 2 до 15 кг/мм²), переважно від 30 до 80 МПа (або від 3 до 8 кг/мм²).

Зміни твердості в товщині диска залежать від того, яким чином повинен працювати диск. Бік диска на рівні центральної частини, який піддається максимальному зусиллю прогину, є найбільш пластичним, тобто має найменше значення твердості. Точно так само, там, де диск в основному працює на стиснення, твердість буде найбільшою.

Що стосується периферичної частини 12, то твердість в ній становить, наприклад, від 2000 до 2100 МПа (або від 200 кг/мм² до 210 кг/мм²). Переважно ця твердість є максимальною на рівні скошеної фаски 6. Ширина цієї периферичної частини 12, яка має кільцеву форму, як правило, становить від 50 до 300 мм. На рівні цієї периферичної частини твердість в товщині диска не змінюється або змінюється дуже незначно.

У перехідній зоні 14 твердість змінюється, наприклад, по суті лінійно від значення твердості зовні центральної частини 10 до значення твердості всередині периферичної частини 12. У представленому вище не обмежувальному чисельному прикладі твердість переходить приблизно від 1600 МПа (або 160 кг/мм²) до 2000 МПа (або 200 кг/мм²). Ця перехідна зона має, наприклад, ширину близько декількох сантиметрів, в залежності від зовнішнього діаметра диска.

У цій перехідній зоні 14 поперечний градієнт твердості аналогічний градієнту твердості, вказаному для центральної частини 10. Якщо в центральній частині твердість є більш високою в серцевині товщини диска, то твердість в перехідній зоні 14 також буде більш високою в серцевині товщини диска. Якщо один бік центральної частини 10 є більш твердим, ніж протилежний бік, то аналогічний поперечний градієнт твердості присутній і в перехідній зоні 14.

Більшість відомих дисків мають однорідну твердість. Як правило, вона становить приблизно 1600 МПа (або 160 кг/мм²), що відповідає приблизно 49° HRC. У порівнянні з таким відомим диском диск відповідно до даного винаходу відрізняється дуже істотним поліпшенням одночасно зносостійкості і стійкістю до механічних впливів приблизно з триразовим перевищенням цих характеристик в порівнянні з відомим диском таких же розмірів.

Диск відповідно до даного винаходу виконують зі сталі. Переважно вміст вуглецю (C) становить від 0,35 до 0,42 %. Переважно цю сталь легують бором, і вона додатково містить марганець, хром і кремній. Що стосується вмісту хрому (Cr), то він переважно менший 0,20 % і ще переважніше - менший 0,16 %.

Для одержання змінної твердості на поверхні диска можна використовувати декілька способів виготовлення. Нижче йде опис переважного способу. Згідно з цим способом, спочатку диск виконують зі сталі (наприклад, описаної вище), що знаходиться у вигляді листа або в рулоні. Перша операція вирізування дозволяє одержати заготовку. За допомогою прошивання виконують центральний елемент кріплення. Цей елемент забезпечує з'єднання з шасі. Наприклад, за допомогою прошивання одержують отвір 4. В даному випадку можна передбачити також і інші варіанти виконання. Замість одного центрального отвору можна

передбачити декілька отворів. Після цього на периферії виконують чорнову скошену фаску. У цьому випадку, в залежності від необхідної форми диска, по периферії диска можна, наприклад, виконати зубці і/або інші форми. Витяжка, наприклад, гаряча витяжка дозволяє надати заготовці увігнутої форми.

Нарешті, здійснюють термічну обробку. Ця обробка дозволяє надати диску твердості. У цьому випадку мова йде про гартування у воді або в полімері. Одержана деталь характеризується високою твердістю. Для одержання пластичної центральної частини 10 виконують відпуск, вибираючи температуру відпуску в залежності від зони диска. Цей відпуск дозволяє одержати меншу твердість в центрі і в перехідній зоні 14 між центральною частиною 10 і периферичною частиною 12, яка має радіальний і, у випадку необхідності, поперечний градієнт твердості. Для досягнення цього результату здійснюють нагрівання деталі, регулюючи температуру в різних зонах диска. Так, центральну частину 10 нагрівають в більшій мірі, ніж периферичну частину 12. У випадку необхідності, останню піддають відпуску для зняття напружень від гартування. Під час цієї операції зміну твердості можна спостерігати на рівні периферичної зони 12.

Здійснюючи цей відпуск за допомогою засобів індукційного нагрівання, можна одержувати, з одного боку, градієнт твердості шляхом відповідного позиціонування засобів нагрівання і шляхом використання, у випадку необхідності, засобів охолодження в деяких зонах, і, з іншого боку, описаний вище поперечний градієнт твердості, наприклад, шляхом зміни частоти використовуваного струму.

У переважному варіанті здійснення способу відповідно до даного винаходу можна передбачити відпуск всього диска, однак, не виходячи за межі винаходу, можна передбачити відпуск тільки центральної частини 10 і, у випадку необхідності, також перехідної зони 14. При цьому засоби індукційного нагрівання дозволяють здійснювати відпуск диска із змінною температурою з хорошим контролем нагрівання диска як в залежності від радіального положення, що розглядається, так і в товщині диска. Цей контроль зон нагрівання дозволяє керувати перепадами твердості в диску, як по радіальному градієнту твердості, так і по поперечному градієнту твердості.

Таким чином, диск відповідно до даного винаходу містить на своїй периферії частину високої твердості, яка відрізняється дуже хорошою зносостійкістю. Ця частина диска призначена для входження в контакт з оброблюваним ґрунтом і може наштовхуватися на різні перешкоди, що знаходяться в ґрунті, зокрема, на камені.

У центрі диск кріплять на шасі. Це кріплення аналогічне з'єднанню в паз, тому всередині цього кріплення діють незначні механічні напруження. Механічні напруження, зокрема, напруження прогину виникають в частині диска, розташованій між його кріпленням і його активною частиною, яка знаходиться в ґрунті. Завдяки поперечному градієнту твердості, що одержується в центральній частині (і, у випадку необхідності, в перехідній зоні), диск відповідно до даного винаходу відрізняється також кращою утомною міцністю при прогині і стійкістю до амплітуд деформації, тобто, при нерухомому закріпленні центра диска і при багаторазовому впливі навантаження прогину на периферію диска. Для дисків однакових розмірів диск відповідно до даного винаходу буде мати набагато більш високу міцність (до триразової), ніж відомий диск з однорідною твердістю.

Таким чином, даний винахід дозволяє одночасно досягти більш високої твердості, кращої зносостійкості і дозволяє диску деформуватися значно більшою мірою. Ці характеристики, які до цього часу вважалися взаємовиключними, вдалося одержати на одному диску, завдяки даному винаходу.

Таким чином, перевагою даного винаходу є можливість адаптації до будь-яких типів дисків, таких як плоскі диски, вигнуті диски, диски у вигляді зрізаного конуса, плоскі або гофровані круглі плужні ножі. Центр диска може бути плоским, опуклим, увігнутим і т. д. Периферія диска може бути круглою, зубчатою, пелюстковою і т. д.

Винахід можна адаптувати для всіх розмірів дисків, однак для фахівця є зрозумілим, що найбільш переважним він є для дисків великого діаметра, які повинні піддаватися більш значним напруженням, ніж невеликі диски. Так, переважно, але не обмежувально, винахід можна застосовувати для дисків, діаметр яких перевищує 40 або 50 см, а також для дисків товщиною більше 3,5 або 4 мм.

Даний винахід не обмежується переважним варіантом виконання, представленим вище як не обмежувальний приклад, і запропонованим способом виготовлення. Він може охоплювати всі варіанти виконання, доступні для фахівця і що не виходять за рамки нижченаведеної формули винаходу.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Металевий диск, призначений, зокрема, для використання в сільському господарстві, який містить пластичну центральну частину (10), призначену, зокрема, для кріплення диска на шасі або аналогічному елементі, і зовнішню периферичну частину (12), яка призначена, зокрема, для обробітку ґрунту і має більш високу твердість, ніж центральна частина (10), який **відрізняється** тим, що додатково містить перехідну зону (14) між центральною частиною (10) і периферичною частиною (12), яка має градієнт твердості в радіальному напрямку, причому щонайменше в своїй центральній частині диск має градієнт твердості по товщині.
2. Диск за п. 1, який **відрізняється** тим, що різниця твердості між центральною частиною (10) і периферичною частиною (12) становить не менше 200 МПа (або 20 кг/мм²).
3. Диск за п. 1 або 2, який **відрізняється** тим, що твердість периферичної частини (12) становить щонайменше 1900 МПа (або 190 кг/мм²).
4. Диск за одним з пп. 1 або 2, який **відрізняється** тим, що твердість центральної частини (10) переважно знаходиться в межах від 1500 до 1700 МПа (або від 150 до 170 кг/мм²).
5. Диск за одним з пп. 1 або 2, який **відрізняється** тим, що виконаний зі сталевого сплаву, який легований бором і містить марганець, хром і кремній, а також містить від 0,35 до 0,42 % вуглецю і щонайменше 0,16 % хрому.
6. Диск за одним з пп. 1 або 2, який **відрізняється** тим, що перепад твердості в товщині диска в зоні з градієнтом твердості по товщині становить від 20 до 150 МПа (або від 2 до 15 кг/мм²).
7. Диск за одним з пп. 1 або 2, який **відрізняється** тим, що градієнт твердості по товщині диска присутній в центральній частині (10) диска, а також в перехідній зоні (14).
8. Диск за одним з пп. 1 або 2, який **відрізняється** тим, що містить плоску центральну зону (2), яка використовується для його кріплення на шасі і охоплена увігнутою зоною, причому пластична центральна частина (10) знаходиться за межами плоскої центральної зони (2).
9. Диск за одним з пп. 1 або 2, який **відрізняється** тим, що має діаметр від 400 до 1100 мм.

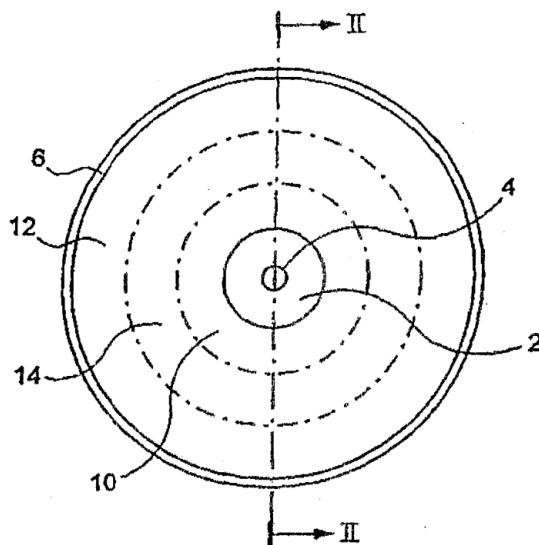


Fig. 1

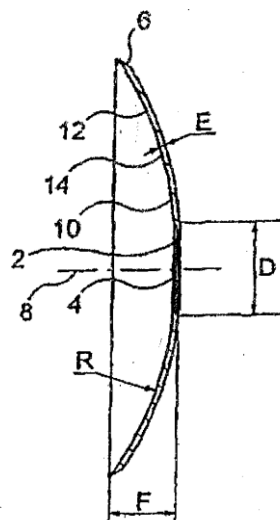


Fig. 2

Комп'ютерна верстка Л. Купенко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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