



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 103001

(13) C2

(51) МПК

B02C 2/04 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

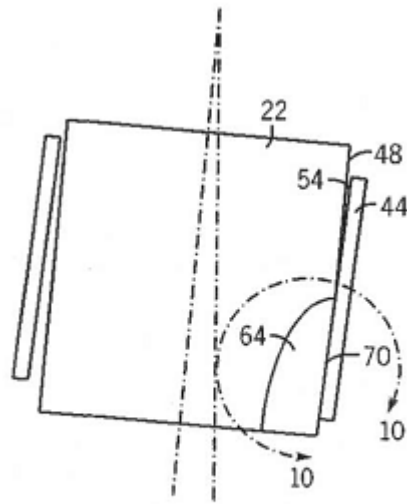
(21) Номер заявки:	а 2010 00944	(72) Винахідник(и):	Каджа Дін М. (US)
(22) Дата подання заявки:	29.01.2010	(73) Власник(и):	МЕТСО МІНЕРАЛЗ ІНДАСТРІЗ, ІНК., 20965 Crossroads Circle, Waukesha, Wisconsin 53186 (US)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	10.09.2013	(74) Представник:	Мошинська Ніна Миколаївна, реєстр. №115
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	12/362,669	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	SU 764720 A, 23.09.1980 WO 01/87488 A1, 22.11.2001 US 2004/0050983 A1, 18.03.2004 US 2003/0183706 A1, 02.10.2003 US 2004/0035967 A1, 26.02.2004 SU 260388 A, 04.05.1970 UA 11278 U, 15.12.2005
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	30.01.2009		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	US		
(41) Публікація відомостей про заявку:	10.08.2010, Бюл.№ 15		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	10.09.2013, Бюл.№ 17		

(54) ОПОРНИЙ ВУЗОЛ ДЛЯ КОНУСНОЇ ДРОБАРКИ ПРИ РОБОТІ В РЕЖИМІ ХОЛОСТОГО ХОДУ

(57) Реферат:

Винахід належить до дробильного обладнання. Конусна дробарка включає в себе нерухомий основний вал і ексцентрик, який обертається навколо основного вала, щоб спричинити гіраційний рух рухомого конуса в зборі для дроблення скельної породи всередині розвантажувальної щілини. Конусна дробарка включає в себе нижню втулку рухомого конуса, що контактує із зовнішньою поверхнею ексцентрика. Ексцентрик має контактний майданчик для збільшення контакту між ексцентриком і нижньою втулкою рухомого конуса під час умов роботи без навантаження. Контактний майданчик включає в себе контактну поверхню, яка поглиблена відносно зовнішньої поверхні ексцентрика, для збільшення контакту під час умов роботи без навантаження, при цьому зберігаючи повний контакт між нижньою втулкою рухомого конуса і зовнішньою поверхнею ексцентрика під час роботи з повним навантаженням в дробарному режимі.

UA 103001 C2



Фиг. 9
Попередній рівень техніки

Даний винахід належить до дробильного обладнання. Більш конкретно, даний винахід стосується конусної дробарки, яка включає в себе опорний пристрій, що забезпечує збільшений контакт між ексцентриком і нижньою втулкою рухомого конуса під час роботи в режимі холостого ходу.

Дробарне обладнання, наприклад конусні дробарки, як правило, руйнують скельні породи, каміння або інший матеріал в розвантажувальній щілині між двома рухомими елементами. Наприклад конусна дробарка містить дробарний рухомий конус, який здійснює гіраційний рух навколо вертикальної осі всередині нерухомої чаші, прикріпленої до основної рами дробарки. Рухомий дробарний конус оточує ексцентрик, який обертається навколо нерухомого вала для з'єднання гіраційного руху дробарного рухомого конуса, яке веде до дроблення скельної породи, каміння або іншого матеріалу в розвантажувальній щілині між дробарним рухомим конусом і чашею. Привід ексцентрика може здійснюватися за допомогою різних механічних приводів, наприклад прикріпленого до нього зубчатого колеса, яке приводиться від ведучої шестірні, встановленої на привідному валу, і різними джерелами механічної потужності, наприклад електричними двигунами або двигунами внутрішнього згоряння.

Зовнішня поверхня дробарного рухомого конуса покрита захисною або зносостійкою футерівкою рухомого конуса, яка взаємодіє з дробарним матеріалом таким як скельна порода, каміння або мінерали або інші речовини. Чаша, яка механічно кріпиться до основної рами, покрита футерівкою чаші. Футерівка чаші і чаша є нерухомими і між ними і рухомим конусом, що дробить, є зазор. Футерівка чаші утворює протилежну поверхню відносно футерівки рухомого конуса для дроблення матеріалу. Матеріал дробиться в розвантажувальній щілині між футерівкою рухомого конуса і футерівкою чаші.

Гіраційний рух дробарного рухомого конуса відносно нерухомої чаші веде до дроблення скельної породи, каміння або іншого матеріалу всередині розвантажувальної щілини. Як правило, скельна порода, каміння або інший матеріал подаються на плиту живлення, яка спрямовує матеріал до розвантажувальної щілини, де матеріал дробиться, коли він проходить через розвантажувальну щілину. Роздроблений матеріал виходить з конусної дробарки через низ розвантажувальної щілини. Розмір розвантажувальної щілини визначає максимальний розмір роздробленого матеріалу, який виходить з розвантажувальної щілини.

Конусні дробарки, як правило, призначені працювати в дробарному режимі, при якому дробарні зусилля підтримуються опорною системою. Коли конусна дробарка працює без скельної породи або іншого матеріалу, так званий режим холостого ходу (без навантаження), відцентрові сили, які утворюються рухомим конусом, який рухається, ведуть до повністю різної площі контакту всередині опорної системи.

Додатково до режиму холостого ходу є приклади, коли конусна дробарка працює або з відносно невеликими дробарними зусиллями через малу кількість скельної породи, подану в дробарну камеру, або з несиметричним навантаженням. Під час роботи в умовах зниженого навантаження, відцентрові сили рухомого конуса більші, ніж дробарні зусилля, які утворюються дробленням малої кількості поданої скельної породи. Під час роботи в умовах зниженого навантаження опорна система виявляється в ситуації, при якій взаємне розташування опор стає невірним, що може призвести до того, що напрям дії ударного навантаження на втулки буде постійно змінюватися і буде невірним при зміні дробарних зусиль.

Під час роботи в умовах зниженого навантаження або холостого ходу може статися втрата масляної плівки між опорою і ексцентриком. Дана втрата масляної плівки може привести до необхідності заміни цих компонентів, що призводить до зростання витрат на компоненти, витрат на здійснення незапланованого технічного обслуговування і недостатньої продуктивності, витікаючої з неготовності до роботи конусної дробарки.

Суть винаходу

Даний винахід загалом стосується опорного вузла для використання в конусній дробарці. Опорний вузол включає в себе ексцентрик, який обертається навколо нерухомої осі в конусній дробарці. Ексцентрик включає в себе загалом циліндричну внутрішню поверхню і загалом циліндричну зовнішню поверхню. Нижня втулка рухомого конуса розташовується таким чином, щоб оточувати ексцентрик, і розташовується на відстані відносно зовнішньої поверхні ексцентрика. Нижня втулка рухомого конуса включає в себе внутрішню поверхню, що є циліндричною, яка контактує із зовнішньою поверхнею ексцентрика під час дроблення матеріалу в конусній дробарці.

Ексцентрик включає в себе контактний майданчик, утворений вздовж ділянки зовнішньої поверхні ексцентрика. Контактний майданчик включає в себе контактну поверхню, яка поглиблена відносно зовнішньої поверхні ексцентрика таким чином, що нижня втулка рухомого конуса взаємодіє з контактним майданчиком під час роботи конусної дробарки без матеріалу.

Коли конусна дробарка працює з матеріалом в розвантажувальній щілині, контактний майданчик розташовується на відстані відносно нижньої втулки рухомого конуса, в той час як протилежний бік нижньої втулки рухомого конуса взаємодіє із зовнішньою поверхнею ексцентрика.

У одному варіанті втілення винаходу контактний майданчик йде від першого кінця ексцентрика до кінцевої точки, яка розташовується на відстані відносно другого кінця ексцентрика. Контактний майданчик включає в себе контактну поверхню, поглиблену відносно зовнішньої поверхні ексцентрика. Величина поглиблення контактної поверхні відносно зовнішньої поверхні ексцентрика збільшується від кінцевої точки до першого кінця ексцентрика.

Винахід додатково стосується конусної дробарки, що має раму, чашу, приєднану до рами, рухомий конус в зборі, встановлений з можливістю руху відносно рами і створюючий розвантажувальну щілину між рухомих конусом в зборі і чашею. Конусна дробарка додатково включає в себе опорний пристрій, який включає в себе ексцентрик і нижню втулку рухомого конуса. Ексцентрик обертається навколо нерухомої основної осі, при цьому нижня втулка рухомого конуса розташовується на невеликій відстані відносно ексцентрика. Під час роботи конусної дробарки по дробленню матеріалу, нижня втулка рухомого конуса контактує із зовнішньою поверхнею ексцентрика. Коли конусна дробарка працює або при відсутності будь-якого матеріалу або з невеликим або несиметричним навантаженням, опорний пристрій повертається трохи таким чином, що нижня втулка рухомого конуса нахилиється відносно ексцентрика. На зовнішній поверхні ексцентрика утворений контактний майданчик таким чином, що, коли конусна дробарка працює в умовах холостого ходу або з невеликим навантаженням, нижня втулка рухомого конуса взаємодіє з контактною поверхнею контактного майданчика.

У одному варіанті втілення винаходу контактний майданчик йде від першого кінця ексцентрика до кінцевої точки, розташованої на відстані відносно другого кінця ексцентрика. Величина поглиблення контактної поверхні відносно зовнішньої поверхні ексцентрика збільшується від кінцевої точки до першого кінця ексцентрика.

Короткий опис креслень

На кресленнях ілюструється переважний в цей час варіант втілення винаходу.

Фіг. 1 - вигляд в перспективі, з частковим вирізом, конусної дробарки, що включає опорний пристрій згідно з даним винаходом.

Фіг. 2 - схематична ілюстрація взаємодії між ексцентриком і нижньою втулкою рухомого конуса в конусній дробарці за попереднім рівнем техніки в умовах роботи під навантаженням.

Фіг. 3 - схематична ілюстрація, подібна фіг. 2, взаємодії між ексцентриком і нижньою втулкою рухомого конуса в умовах роботи без навантаження.

Фіг. 4 - збільшений вигляд, взятий по лінії 4-4 на фіг. 3, що показує взаємодію між нижньою втулкою рухомого конуса і ексцентриком.

Фіг. 5 - схематична ілюстрація системи за попереднім рівнем техніки, що має скошену ділянку, утворену вздовж нижнього кінця нижньої втулки рухомого конуса в умовах роботи під навантаженням.

Фіг. 6 - вигляд, подібний фіг. 5, який ілюструє взаємодію між ексцентриком і нижньою втулкою рухомого конуса в умовах роботи без навантаження.

Фіг. 7 - збільшений вигляд, взятий по лінії 7-7 на фіг. 6, який показує взаємодію між нижньою втулкою рухомого конуса і ексцентриком.

Фіг. 8 - схематична ілюстрація опорного вузла за даним винаходом, що показує контактний майданчик, утворений на ексцентрикові в умовах роботи під навантаженням.

Фіг. 9 - вигляд, подібний фіг. 8, який ілюструє взаємодію між ексцентриком і нижньою втулкою рухомого конуса в умовах роботи без навантаження.

Фіг. 10 - збільшений вигляд, взятий по лінії 10-10 на фіг. 9, який показує взаємодію між нижньою втулкою рухомого конуса і ексцентриком.

Фіг. 11 - вигляд спереду ексцентрика, який ілюструє розташування контактного майданчика вздовж лінії симетрії ексцентрика.

Фіг. 12 - вигляд позаду, взятий по лінії 12-12 на фіг. 9, який ілюструє контактний майданчик, утворений на ексцентрикові.

Фіг. 13 - вигляд в розрізі по лінії 13-13 на фіг. 8, який ілюструє поглиблений контактний майданчик, утворений на ексцентрикові.

Докладний опис

Фіг. 1 ілюструє конусну дробарку 1, виконану з можливістю дроблення матеріалу, такого як, наприклад скельна порода, каміння або інші речовини. Конусна дробарка 10 включає в себе основну раму 12, основу 14. Конусна дробарка 10 може бути конусною дробаркою будь-якого розміру або включати в себе дробарний рухомий конус будь-якого розміру, наприклад короткий

рухомий конус або стандартний рухомий конус. Основа 14 спирається на платформовидний підмурок, який може включати в себе залізобетонні тумби, фундаментний блок, платформу або інший підтримуючий елемент. Центральна маточина 16 основної рами 12 включає в себе вертикальний канал, що розширюється в напрямі вгору або конічний канал 18. Канал 18 виконаний з можливістю прийому основного вала 20. Основний вал 20 утримується нерухомим в каналі 18 відносно центральної маточини 16 рами 12.

Основний вал 20 підтримує ексцентрик 22, який оточує основний вал 20 і зв'язаний з рухомим конусом 24 в зборі. Ексцентрик 22 обертається навколо нерухомого основного вала 20, тим самим примушуючи рухомий конус 24 в зборі здійснювати гіраційний рух всередині конусної дробарки 10. Гіраційний рух рухомого конуса 24 в зборі всередині чаші 26, яка нерухомо прикріплена до регульовального кільця 28, з'єданого з рамою 12, дозволяє скельній породі, каменю або мінералам, або іншим матеріалам дробитися між футерівкою 30 рухомого конуса і футерівкою 32 чаші. Рухомий конус 24 в зборі включає в себе плиту 33 живлення, яка спрямовує матеріали до розвантажувальної щілини 34.

Футерівка 32 чаші прикріплена до чаші 26, і футерівка 30 рухомого конуса прикріплена до рухомого конуса 24 в зборі. Рухомий конус 24 в зборі штовхає футерівку 30 рухомого конуса в напрямі футерівки 32 чаші для створення дробильного зусилля для дроблення скельної породи всередині розвантажувальної щілини 34.

Як показано на фіг. 1, втулка 36 ексцентрика розташовується між нерухомим основним валом 20 і обертовим ексцентриком 22. Ексцентрик 22 і втулка 36 ексцентрика обертаються навколо нерухомого основного вала 20 за рахунок взаємодії між ведучою шестірнею 38, встановленою на привідному валу 40, і зубчатим колесом 42, прикріпленим до нижнього кінця ексцентрика 24. Через центр нерухомого основного вала 20 подається мастильне масло для забезпечення змащування між втулкою 36 ексцентрика і нерухомим основним валом 20.

Нижня втулка 44 рухомого конуса розташовується між зовнішньою поверхнею ексцентрика 22 і нижньою ділянкою рухомого конуса 24 в зборі. Мастильне масло розміщується між нижньою втулкою 44 рухомого конуса і ексцентриком 22 для змазування зони контакту між обертовим ексцентриком 22 і необертовим рухомим конусом 24 в зборі.

Як можна зрозуміти з фіг. 1, коли конусна дробарка 10 працює, привідний вал 40 обертає ексцентрик 22 за рахунок взаємодії між ведучою шестірнею 38 і зубчатим колесом 42. Оскільки зовнішній діаметр ексцентрика 22 несиметричний відносно внутрішнього діаметра, обертання ексцентрика 22 веде до гіраційного руху рухомого конуса в зборі всередині нерухомої чаші 26. Гіраційний рух рухомого конуса 24 в зборі змінює розмір розвантажувальної щілини 34, що дозволяє дробарному матеріалу увійти в розвантажувальну щілину. Подальше обертання ексцентрика 22 створює дробарне зусилля всередині розвантажувальної щілини 34 для зменшення розміру дробарних частинок конусною дробаркою 10. Конусна дробарка 10 може бути конусною дробаркою одного з багатьох різних типів, що пропонуються різними виготівниками, такими як компанія Metso Minerals з Мілуоки, штат Вісконсин, США. Наприклад конусна дробарка 10, показана на фіг. 1, може бути дробаркою серії MP®, наприклад дробаркою MP®1000, що пропонується компанією Metso Minerals. Однак, також можуть використовуватися інші типи конусних дробарок, не виходячи при цьому за межі об'єму даного винаходу.

Під час роботи конусної дробарки 10 з дробарними матеріалами, дробарні зусилля, які утворюються в розвантажувальній щілині 34, прикладають силу до футерівки 30 рухомого конуса 24 в зборі. Ця сила примушує рухомий конус 24 в зборі переміщуватися навколо шарнірного з'єднання, утвореного футерувальним вкладишем 46 опори і кульовою опорою 47 рухомого конуса. Дане поворотне переміщення примушує нижню втулку 44 рухомого конуса вступати у взаємодію з ексцентриком 22, що буде описано більш детально нижче.

Альтернативно, коли конусна дробарка 10 працює без будь-якого дробарного матеріалу, відцентрова сила рухомого конуса 24 в зборі, яка створюється гіраційним рухом рухомого конуса 24 в зборі, обертовим ексцентриком 22, що викликається, примушує рухомий конус 24 в зборі повертатися в протилежному напрямі навколо футерувальної вкладки 46 опори, що веде до різних точок контакту між нижньою втулкою 44 рухомого конуса і ексцентриком 22. Більш детально контакт під час умов роботи без навантаження також описаний нижче.

Фіг. 2 і фіг. 3 ілюструють конструкцію ексцентрика 22 і нижньої втулки 44 рухомого конуса за попереднім рівнем техніки. Розмір і відстань між ексцентриком 22 і нижньою втулкою 44 рухомого конуса на фіг. 2 і фіг. 3 наведені в перебільшеному масштабі для ілюстрації взаємодії між ексцентриком 22 і нижньою втулкою 44 рухомого конуса. У варіанті втілення за попереднім рівнем техніки, показаному на фіг. 2 і фіг. 3, ексцентрик 22 включає в себе циліндричну зовнішню поверхню 48, яка йде від першого кінця 50 до другого кінця 52. Зовнішній діаметр ексцентрика 22 центрований відносно основної осі 51, тобто, несиметричний відносно

вертикальної осі 53. Це зміщення допомагає створити гираційний рух рухомого конуса в зборі в конусній дробарці. Нижня втулка 44 рухомого конуса також є циліндричним елементом, що має центральну вісь, трохи зміщену і паралельну відносно основної осі 51. Нижня втулка 44 рухомого конуса 44 включає в себе ідеальну циліндричну внутрішню поверхню 54 і ідеальну циліндричну зовнішню поверхню 56.

Коли конусна дробарка працює з дробарним матеріалом, розміщеним в конусній дробарці, дробарні зусилля всередині конусної дробарки повертають дробарний рухомий конус в зборі таким чином, що внутрішня поверхня 54 нижньої втулки 44 рухомого конуса вступає у взаємодію із зовнішньою поверхнею 48 ексцентрика по всій довжині одного боку всієї нижньої втулки 44 рухомого конуса, як показано на фіг. 2. У даних умовах роботи з навантаженням, мастило, присутнє в нижній втулці 44 рухомого конуса, змащує всю поверхню ексцентрика 22 в сприймаючій навантаження зоні.

Фіг. 3 ілюструє умови роботи конусної дробарки, при яких або відсутній дробарний матеріал або тільки мала кількість частинок дробиться в конусній дробарці. У цих умовах зазор між нижньою втулкою 44 рухомого конуса і зовнішньою поверхнею 48 ексцентрика 22 веде до повороту рухомого конуса в зборі навколо футерувальної вкладки 46 опори, як показано на фіг. 3. У цих умовах нижня втулка 44 рухомого конуса більше не вирівняна відносно зовнішньої поверхні 48 ексцентрика 22. Замість цього, нижній кут 58 нижньої втулки 44 рухомого конуса створює невелику точку контакту із зовнішньою поверхнею 48 ексцентрика поблизу першого кінця 50.

Вигляд на фіг. 4 представлений в збільшеному масштабі, щоб проілюструвати відносно невелику точку контакту між нижнім кутом 58 і зовнішньою поверхнею 48 ексцентрика 22. Невелика точка контакту між циліндричною зовнішньою поверхнею 48 ексцентрика 22 і нижнім кутом 58 нижньої втулки 44 рухомого конуса створює великий локальний контактний тиск, коли нижня втулка 44 рухомого конуса є новою. Після періоду обкатки нижній кут 58 зноситься до такої міри, що на нижньому боці нижньої втулки 44 рухомого конуса утворюється невеликий скіс. Однак при вихідному використанні конусної дробарки, яка має нову нижню втулку 44 рухомого конуса, великий контактний тиск між кутом 58 і зовнішньою поверхнею 48 може створити проблеми при роботі.

Як конкретний приклад, коли конусна дробарка працює або з невеликим навантаженням або з несиметричним навантаженням до завершення періоду обкатки, ексцентрик 22 і нижня втулка 44 рухомого конуса можуть коливатися між двома станами, показаними на фіг. 2 і фіг. 3. Під час такого коливання точковий контакт між кутом 58 і ексцентриком 22 може бути достатній для пробиття масляної плівки між втулкою 44 і ексцентриком 22, створюючи контакт метал-метал. Даний контакт метал-метал веде до виділення тепла і може призвести до пошкодження або втулки 44 або ексцентрика 22 до зносу втулки.

Щоб зробити період обкатки більш коротким в порівнянні з варіантом втілення, показаним на фіг. 2-4, була розроблена поліпшена конструкція ексцентрика 22 і нижньої втулки 44 рухомого конуса, яка проілюстрована на фіг. 5-7. У варіанті за попереднім рівнем техніки, показаному на фіг. 7, нижня втулка 44 рухомого конуса має трохи скошену ділянку 60, поглиблену відносно продовження внутрішньої поверхні 54 з постійним діаметром, показаної штрих-пунктирними лініями на фіг. 7. Як проілюстровано на фіг. 6, скошена ділянка 60 утворена вздовж першого кінця 62 нижньої втулки 44 рухомого конуса. Скошена ділянка 60 йде по всьому колу внутрішньої поверхні 54. Як проілюстровано на фіг. 6 і фіг. 7, коли конусна дробарка працює або без навантаження або з невеликим навантаженням, скошена ділянка 60, утворена на внутрішній поверхні 54, збільшує площу контакту між нижньою втулкою 44 рухомого конуса і зовнішньою поверхнею 48 ексцентрика 22. Скошена ділянка 60 таким чином копіює нижню втулку 44 рухомого конуса на фіг. 4 після періоду обкатки.

Хоча скошена ділянка 60 поліпшує контакт в умовах без навантаження між нижньою втулкою 44 рухомого конуса і ексцентриком 22, скошена ділянка 60 не контактує із зовнішньою поверхнею 48 ексцентрика 22 в умовах роботи з навантаженням на фіг. 5. Оскільки конусна дробарка буде в основному працювати в умовах з навантаженням, що ілюструються на фіг. 5, розмір скошеної ділянки 60 обмежується, виходячи з вимоги забезпечення достатньої площі поверхневого контакту між нижньою втулкою 44 рухомого конуса і ексцентриковим механізмом 22 під час роботи в режимі дроблення. У варіанті втілення за попереднім рівнем техніки, показаному на фіг. 5-7, скошена ділянка 60 займає максимально приблизно 12 % загальної довжини всієї нижньої втулки 44 рухомого конуса 44. Таким чином, хоча скошена ділянка 60 функціонує добре під час умов без навантаження, він зменшує ефективну контактну поверхню нижньої втулки 44 рухомого конуса під час роботи в режимі дроблення.

На фіг. 8-10 представлений варіант втілення опорного вузла згідно з даним винаходом. У варіанті втілення, показаному на фіг. 8, ексцентрик 22 включає в себе загалом циліндричну зовнішню поверхню 48, яка йде від першого кінця 50 до другого кінця 52. Ексцентрик 22 застосовується з нижньою втулкою 44 рухомого конуса. У варіанті втілення, що ілюструється, нижня втулка 44 рухомого конуса подібна нижній втулці рухомого конуса, показаній на фіг. 2, а саме, нижня втулка рухомого конуса включає в себе ідеальну циліндричну зовнішню поверхню 56 і ідеальну циліндричну внутрішню поверхню 54. У варіанті втілення, показаному на фіг. 8, нижня втулка 44 рухомого конуса не включає в себе скошену ділянку 60, показану на фіг. 6 і фіг. 7.

Ексцентрик 22, показаний на фіг. 8, включає в себе контактний майданчик 64, який поглиблений відносно в іншій циліндричній зовнішній поверхні 48. Контактний майданчик 63 переважно формують в іншій циліндричній зовнішній поверхні 48 за допомогою механічної обробки, і вона має крайову поверхню 66. У одному варіанті втілення винаходу контактний майданчик 64 одержують шляхом механічної обробки як циліндричну поверхню таким чином, що крайова поверхня 64 є еліптичною, наближаючись за формою до півкола.

Під час роботи в режимі дроблення на фіг. 8, зона зовнішньої поверхні 48 ексцентрика 22, яка не включає контактний майданчик 64, створює безперервну зону контакту з внутрішньою поверхнею 54 нижньої втулки 44 рухомого конуса. У режимі дроблення, показаному на фіг. 8, існує невеликий простір 68 між нижньою втулкою 44 рухомого конуса і зовнішньою поверхнею 48 ексцентрика 22. Оскільки контактний майданчик 64 утворений тільки на не контактуючій ділянці ексцентрика 22, включення контактного майданчика 64 в ексцентрик 22 не впливає на взаємодію між нижньою втулкою 44 рухомого конуса і ексцентриком 22 при роботі в режимі дроблення.

В умовах роботи без навантаження, показаних на фіг. 9 і фіг. 10, циліндрична внутрішня поверхня 54 нижньої втулки 44 рухомого конуса взаємодіє з контактною поверхнею 70 контактного майданчика 64. У цих умовах роботи контактний майданчик 64 збільшує площу поверхневого контакту між нижньою втулкою 44 рухомого конуса і ексцентриком 22. Застосування контактного майданчика 64 таким чином є поліпшенням в порівнянні з системою за попереднім рівнем техніки, в якій на нижній втулці 44 рухомого конуса була утворена скошена ділянка. Більш конкретно, застосування контактного майданчика 64 не зменшує поверхневий контакт між нижньою втулкою 44 рухомого конуса і ексцентриком 22 при роботі в режимі дроблення, показаному на фіг. 8, в той же час збільшуючи площу контакту між нижньою втулкою 44 рухомого конуса і ексцентриком в умовах роботи без навантаження, показаного на фіг. 9.

Як показано на фіг. 10, контактна поверхня 70 контактного майданчика 64 поглиблена відносно продовження циліндричної зовнішньої поверхні 48 ексцентрика 22, яке позначене на кресленні штриховими лініями. Частина ексцентрика 22 віддаляється, для формування контактного майданчика 64 таким чином, що контактна поверхня 70 поглиблена відносно продовження зовнішньої поверхні 48. У варіанті втілення на фіг. 10 відстань, на яку контактна поверхня 70 поглиблена відносно продовження зовнішньої поверхні 48, меншає від першого кінця 50 ексцентрика до кінцевої точки 72. Таким чином, глибина контактного майданчика 64 збільшується від кінцевої точки 72 до першого кінця 50 ексцентрика 22. У варіанті втілення на фіг. 10 довжина контактного майданчика 64 від першого кінця 50 до кінцевої точки 72 приблизно становить половину довжини нижньої втулки 44 рухомого конуса. Однак, передбачається, що довжина контактного майданчика 64 може змінюватися від приблизно 12 % довжини нижньої втулки 44 рухомого конуса до 100 % довжини нижньої втулки рухомого конуса, залишаючись при цьому в межах об'єму даного винаходу.

Як показано на фіг. 11, контактний майданчик 64 центрований вздовж лінії 74 симетрії, яка йде через ексцентрик 22. Як було описано раніше, контактний майданчик 64 йде від першого кінця 50 до самої верхньої кінцевої точки 72. У варіанті втілення на фіг. 11 контактний майданчик 64 утворений як циліндрична поверхня, видалена з ексцентрика 22 таким чином, що крайова поверхня 66 має загалом еліптичну форму, близьку до кола.

На фіг. 12 показаний вигляд знизу ексцентрика 22, включно контактний майданчик 64 за даним винаходом. Лінія 74 симетрії ділить навпіл ексцентрик 22. Ексцентрик 22, як звичайно, утворений зовнішньою стінкою 76, обмеженою між зовнішньою поверхнею 48 і загалом циліндричною внутрішньою поверхнею 78. Центральний канал 79 зміщений відносно центральної осі ексцентрика. Таким чином, товщина зовнішньої стінки 76 змінюється від максимальної товщини 80 до мінімальної товщини 82. Зміна товщини зовнішньої стінки створює гіраційний рух рухомого конуса в зборі під час обертання ексцентрика навколо нерухомого основного вала, як було описано раніше.

Як можна побачити на фіг. 12, контактний майданчик йде в поперечному напрямі з максимальним кутом 84 на першому кінці 50 ексцентрика 22. Як показано на фіг. 13, на вигляді в розрізі, взятому в точці між першим кінцем 50 і кінцевою точкою 72, кут 86 менший максимального кута 84, і глибина контактного майданчика менша в порівнянні з глибиною контактного майданчика, показаною на фіг. 12.

На фіг. 12 і фіг. 13 глибина контактного майданчика відносно зовнішньої поверхні 48 наведена в перебільшеному масштабі для кращої ілюстрації. У одному показаному варіанті втілення ексцентрика, що має контактний майданчик 64, висота циліндричної ділянки ексцентрика 22 від першого кінця 50 до другого кінця 52 становить приблизно 630 мм. Діаметр зовнішньої поверхні 48 ексцентрика становить 999,96 мм. Внутрішній діаметр нижньої втулки рухомого конуса, який обмежений внутрішньою поверхнею 54, становить 1002,45 мм. Різниця між внутрішнім діаметром нижньої втулки рухомого конуса і зовнішнім діаметром ексцентрика створює проміжок між цими двома компонентами. У варіанті втілення, показаному на фіг. 12, контактний кут 84 становить $112,8^\circ$, а максимальна глибина контактного майданчика на першому кінці 50 становить 0,488 мм. Висота контактного майданчика від першого кінця 50 до кінцевої точки 72 становить 292,7 мм.

Хоча вище були наведені конкретні розміри, зрозуміло, що ці розміри є тільки ілюстративними і не призначені обмежувати об'єм даного винаходу. Більш конкретно, розмір ексцентрика 22 може змінюватися, що буде вести до зміни різних розмірів контактного майданчика 64.

Наведений опис використовує декілька прикладів, включно переважний варіант втілення, для розкриття винаходу, а також, щоб дати можливість фахівцям в даній галузі техніки реалізувати і використовувати винахід. Патентоздатний об'єм даного винаходу обмежений формулою винаходу і може включати інші приклади, виявлені фахівцями в даній галузі техніки. Вказані інші приклади також входять в межі об'єму даного винаходу, визначеного формулою винаходу, якщо вони мають конструктивні елементи, не відрізняються від точних визначень формули винаходу, або якщо вони включають еквівалентні конструктивні елементи, які неістотно відрізняються від точних визначень формули винаходу.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Опорний вузол для конусної дробарки, який містить ексцентрик, встановлений з можливістю обертання навколо нерухомого основного вала конусної дробарки, що включає в себе внутрішню циліндричну поверхню і зовнішню циліндричну поверхню; нижню втулку рухомого конуса, яка оточує ексцентрик і розташована на відстані відносно зовнішньої поверхні ексцентрика, причому внутрішня поверхня нижньої втулки рухомого конуса контактує із зовнішньою поверхнею ексцентрика під час дроблення матеріалу всередині конусної дробарки; і контактний майданчик, утворений вздовж ділянки зовнішньої поверхні ексцентрика, який включає в себе контактну поверхню, поглиблену відносно зовнішньої поверхні ексцентрика таким чином, що нижня втулка рухомого конуса взаємодіє з контактним майданчиком під час роботи конусної дробарки без матеріалу.

2. Опорний пристрій за п. 1, в якому ексцентрик йде від першого кінця до другого кінця, і в якому контактний майданчик йде від першого кінця ексцентрика до кінцевої точки, розташованої на відстані відносно другого кінця.

3. Опорний пристрій за п. 1, в якому ексцентрик є симетричним відносно лінії симетрії, і в якому контактний майданчик є центрованим відносно лінії симетрії.

4. Опорний пристрій за п. 1, в якому внутрішня поверхня нижньої втулки рухомого конуса має постійний внутрішній діаметр, що йде від першого кінця до другого кінця.

5. Опорний пристрій за п. 2, в якому довжина контактного майданчика по колу зменшується від першого кінця ексцентрика до кінцевої точки.

6. Опорний пристрій за п. 2, в якому величина поглиблення контактної поверхні відносно зовнішньої поверхні ексцентрика збільшується від кінцевої точки до першого кінця ексцентрика.

7. Опорний пристрій за п. 6, в якому контактний майданчик є циліндричним.

8. Опорний пристрій за п. 3, в якому ексцентрик має товщину стінки, обмежену внутрішньою поверхнею і зовнішньою поверхнею, і в якому товщина стінки збільшується від мінімальної товщини до максимальної товщини, причому мінімальна товщина і максимальна товщина містяться вздовж лінії симетрії, і в якому контактний майданчик утворений в мінімальній товщині ексцентрика.

9. Конусна дробарка, яка містить раму, чашу, зв'язану з рамою, для прийому поданого дробарного матеріалу; футерівку чаші, сформовану на чаші і створюючу одну половину розвантажувальної щілини, дробарний рухомий конус в зборі, розташований на відстані відносно футерівки чаші, створюючий другу половину розвантажувальної щілини, ексцентрик, встановлений з можливістю обертання навколо нерухомого вала, нижню втулку рухомого конуса, що входить до складу дробарного рухомого конуса в зборі і оточуючу ексцентрик таким чином, що під час обертання ексцентрика навколо центрального вала, ексцентрик контактує з нижньою втулкою рухомого конуса для переміщення дробарного рухомого конуса в напрямках до і від футерівки чаші для створення дробарного зусилля всередині розвантажувальної щілини, і контактний майданчик, заглиблений відносно зовнішньої поверхні ексцентрика, в якому при роботі конусної дробарки без матеріалів нижня втулка рухомого конуса взаємодіє з контактним майданчиком, утвореним на ексцентрику.
10. Конусна дробарка за п. 9, в якій нижня втулка рухомого конуса контактує із зовнішньою поверхнею ексцентрика під час дроблення матеріалу в розвантажувальній щілині.
11. Конусна дробарка за п. 9, в якій ексцентрик йде від першого кінця до другого кінця, і в якій контактний майданчик йде від першого кінця ексцентрика до кінцевої точки, розташованої на відстані відносно другого кінця ексцентрика.
12. Конусна дробарка за п. 9, в якій ексцентрик є симетричним відносно лінії симетрії, і в якій контактний майданчик є центрованим відносно лінії симетрії.
13. Конусна дробарка за п. 9, в якій нижня втулка рухомого конуса має постійний внутрішній діаметр від першого кінця до другого кінця.
14. Конусна дробарка за п. 11, в якій довжина контактного майданчика по окружності зменшується від першого кінця ексцентрика до кінцевої точки.
15. Конусна дробарка за п. 11, в якій величина поглиблення контактної поверхні відносно зовнішньої поверхні ексцентрика збільшується від кінцевої точки до першого кінця ексцентрика.
16. Конусна дробарка за п. 1, в якій контактний майданчик є циліндричним.
17. Конусна дробарка за п. 12, в якій ексцентрик має товщину стінки, обмежену внутрішньою поверхнею і зовнішньою поверхнею, і в якій товщина стінки збільшується від мінімальної товщини до максимальної товщини, причому мінімальна товщина і максимальна товщина містяться вздовж лінії симетрії, і в якій контактний майданчик утворений в мінімальній товщині ексцентрика.
18. Ексцентрик для використання в конусній дробарці, який містить циліндричне тіло, що йде від першого кінця до другого кінця, причому циліндричне тіло включає в себе циліндричну зовнішню поверхню, що йде від першого кінця до другого кінця, і контактний майданчик, утворений в ділянці зовнішньої поверхні циліндричного тіла, в якій контактний майданчик включає в себе контактний майданчик, заглиблений відносно зовнішньої поверхні циліндричного тіла.
19. Ексцентрик за п. 18, в якому контактний майданчик йде від першого кінця циліндричного тіла до кінцевої точки, розташованої на відстані відносно другого кінця ексцентрика.
20. Ексцентрик за п. 18, який є симетричним відносно лінії симетрії, і в якому контактний майданчик є центрованим відносно лінії симетрії.
21. Ексцентрик за п. 19, в якому довжина контактного майданчика по окружності зменшується від першого кінця ексцентрика до кінцевої точки.
22. Ексцентрик за п. 21, в якому величина поглиблення контактної поверхні відносно зовнішньої поверхні ексцентрика збільшується від кінцевої точки до першого кінця ексцентрика.
23. Ексцентрик за п. 19, в якому контактна поверхня є циліндричною.
24. Ексцентрик за п. 18, який має товщину стінки, обмежену внутрішньою поверхнею і зовнішньою поверхнею, і в якому товщина стінки збільшується від мінімальної товщини до максимальної товщини, причому мінімальна товщина і максимальна товщина містяться вздовж лінії симетрії, і в якому контактний майданчик утворений в мінімальній товщині ексцентрика.

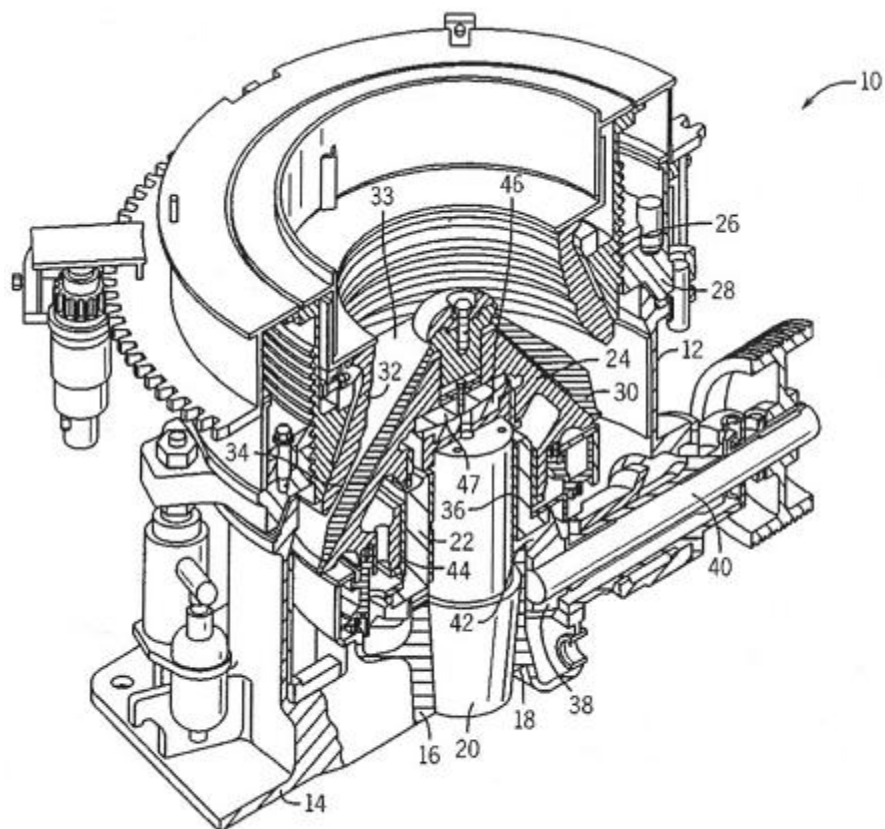


Fig. 1

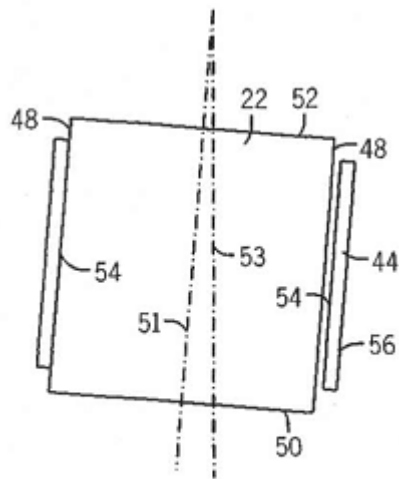
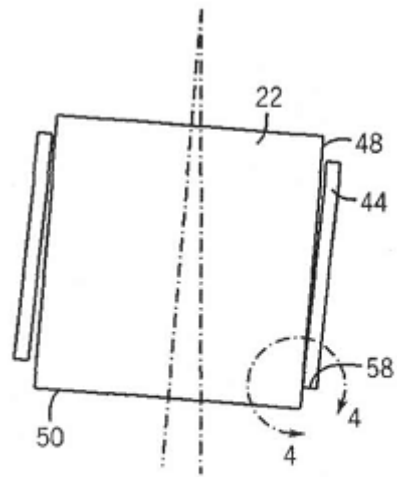
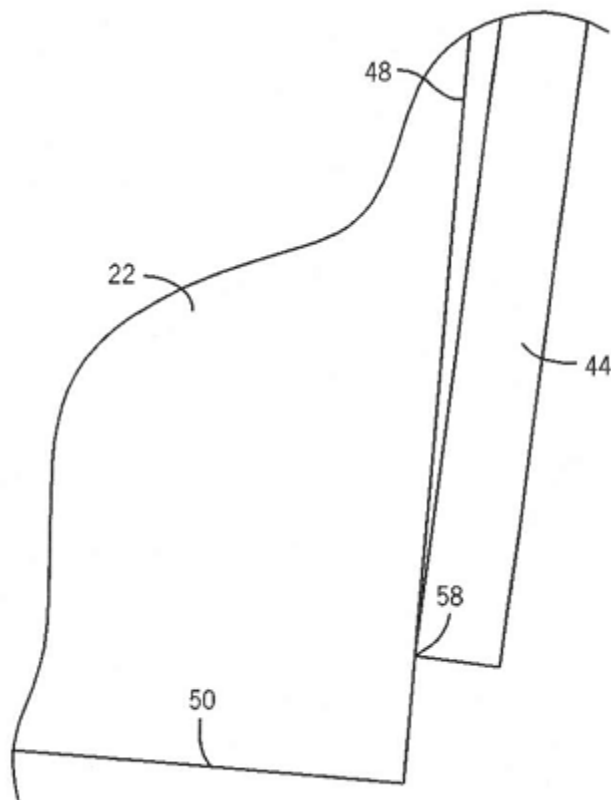


Fig. 2

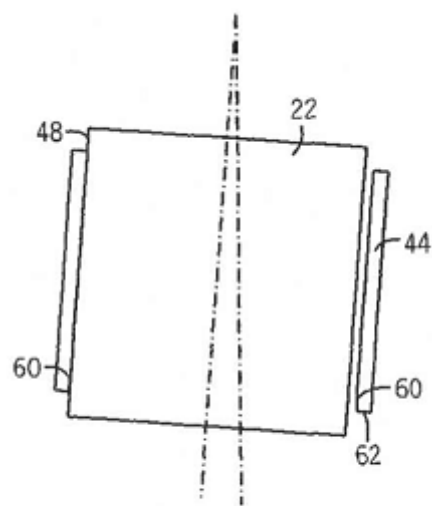
Попередній рівень техніки



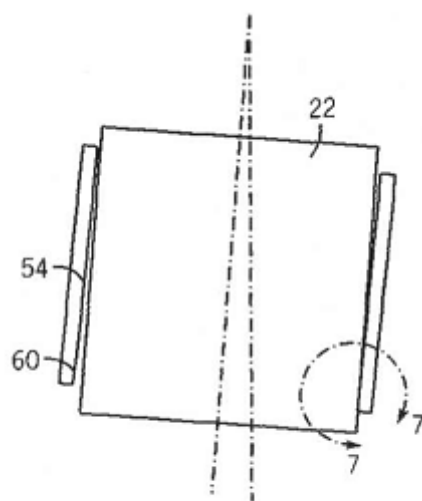
Фіг. 3
Попередній рівень техніки



Фіг. 4



Фіг. 5
Попередній рівень техніки



Фіг. 6
Попередній рівень техніки

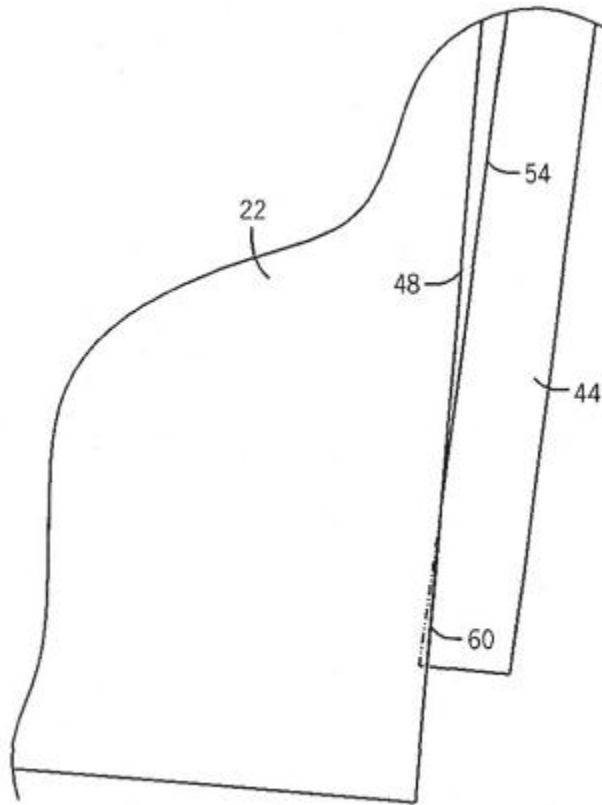


Fig. 7

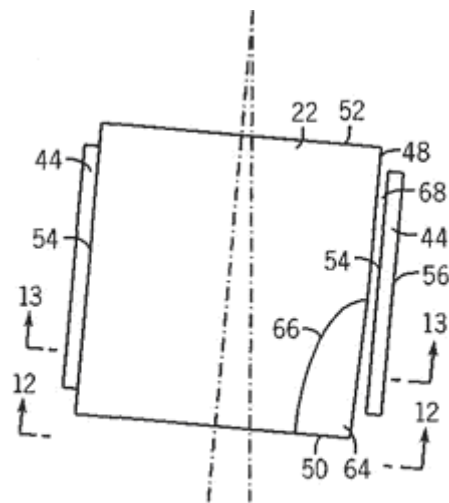


Fig. 8

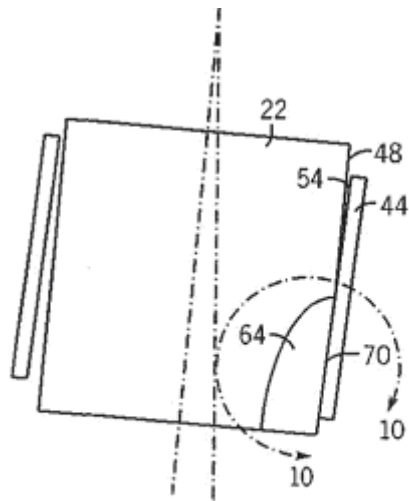


Fig. 9

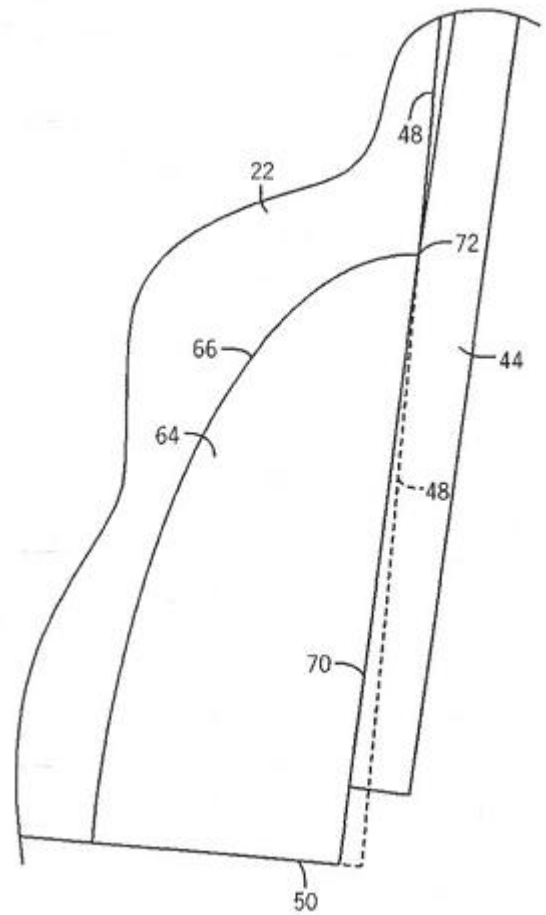


Fig. 10

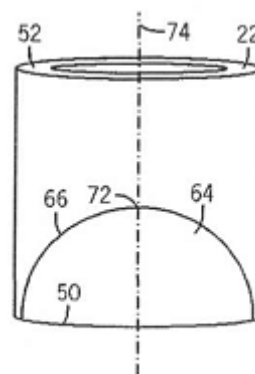


Fig. 11

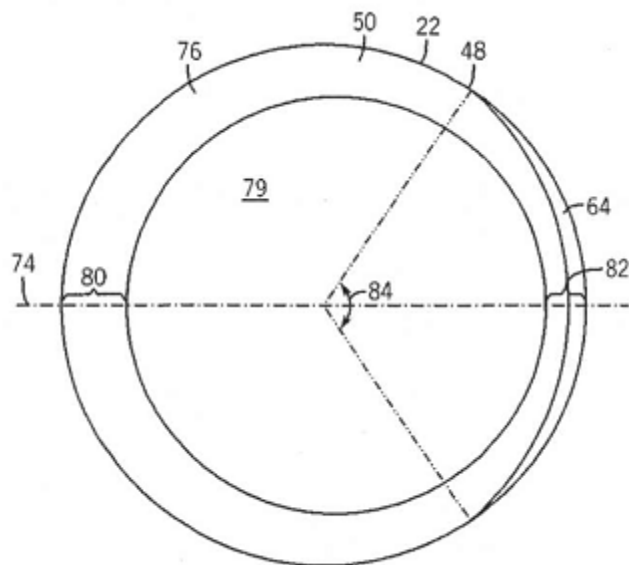


Fig. 12

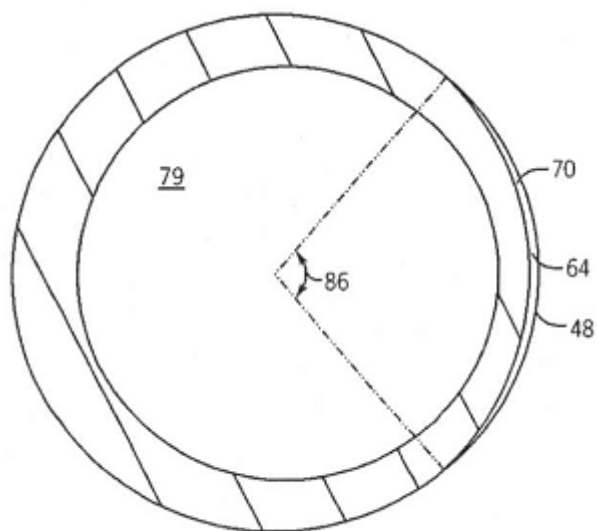


Fig. 13

Комп'ютерна верстка С. Чулій

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