

РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ

(19) BG (11) 51343A

5(51) B 01 D 61/14

B 01 D 61/18



ОПИСАНИЕ
НА ИЗОБРЕТЕНИЕ
ПО ПАТЕНТ

ИНСТИТУТ ЗА ИЗОБРЕТЕНИЯ И РАЦИОНАЛИЗАЦИИ

(21) Регистров № 90733
(22) Заявено на 22.12.89
(23) Изложбен приоритет

Приоритетни данни

(31) 6551
(32) 22.12.88
(33) HU
(45) Отпечатано на 30.04.93
(46) Публикувано в бюл. № 4 на 15.04.93
(56) Информационни източници:
EP 165478

(73) Патентоприитежател:
Tatabanyal Banyak Vallalat,
Tatabanya (HU)

(72) Изобретател (и):
Tamas Bartha, Tata
Csaba Csoekoer
Miklos Hideg
Bela Korcyl
Klara Nagyzsadayi
Ferenc Szam, Tatabanya
Jozsef Varga , Tata
Istvan Zsirai, Tatabanya (HU)

(61) Доп. към авт. №
(62) Разд. от рег. №

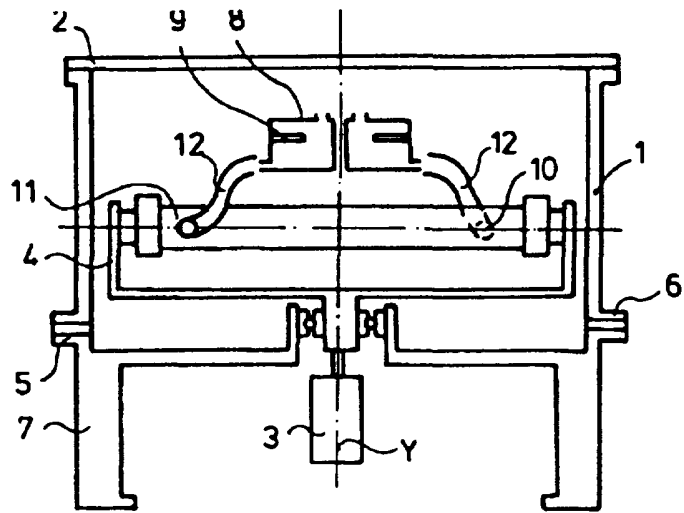
(89) № на документа
в страната-заявител:

(54) МЕТОД И УСТРОЙСТВО ЗА МОНТИРАНЕ НА ФИЛТЪРНИ МЕМБРАННИ СЕКЦИИ ОТ КАПИЛЯРНИ МЕМБРАНИ В КОРПУС

(57) Методът и устройството са предназначени за разделяне на компонентите на течни разтвори или газове. С тях се подобрява уплътнението или закрепването на филтърната мембранна секция, като дефектните мембрани могат да се елиминират още в същия работен ход. Устройството е опростено и с него се намалява енергийният разход. По метода се затваря монтираната в корпуса мембранна секция с избиващи форми и в корпуса чрез центробежни сили се подава залепваща смола. След като се използват различните нива на отливане, мембранната секция се отрязва между двете нива. На два етапа в корпуса се подават смоли с различни качества. В първия етап се подава бързотвърдяваща се смола, като корпусът се върти, а във втория етап смолата се подава под ъгъл α . Устройството включва центрофуга, чийто корпус (1) е свързан с двигател (3) с променливи обороти, а във вътрешността е монтирана въртяща се рамка (4) най-малко за един корпус (11) на филтърен модул. Съдовете (8) за смола са изпълнени като втулки с разделителна преграда (9).

5 претенции, 7 фигури

BG 51343 A



(54) МЕТОД И УСТРОЙСТВО ЗА МОНТИРАНЕ НА ФИЛТЪРНИ МЕМБРАНИ СЕКЦИИ, СЪСТОЯЩИ СЕ ОТ КАПИЛЯРНИ МЕМБРАНИ, В КОРПУС

Изобретението се отнася до метод и устройство за монтиране на мембранни секции, състоящи се от мембранни капилари, в корпус, предназначени за разделяне на компонентите за течни разтвори или газови смеси, по-специално в корпуса на филтърни модули.

Известен е метод за монтиране на филтърни секции в корпус, при който закрепването на филтърни мембрани, представляващи кухи влакна (капиларни мембрани), се извършва със смола в корпуса на филтърния модул по такъв начин, че след полагане на филтърната мембранна секция в корпуса на филтърния модул, той се затваря от двете страни с по една форма за отливане с входящ отвор под действието на центробежно силово поле в краищата на филтърните мембрани, респективно в пространството между тях, и се излива закрепваща смола, в дадения случай полиуретан, по такъв начин, че височината, до която прониква смолата в междинното пространство, е по-голяма от тази в краищата. Така краят на филтърната мембрана може да бъде освободен с един единствен прав разрез, вертикален по надлъжната ос, като втвърдяващата се смола плътно затваря пространството между филтърните мембрани. Различната височина на проникване се получава от това, че във вътрешността на затворените от двете страни кухи влакна в резултат на компресията възниква противодействаща сила, която не съществува в междинните пространства. В междинните пространства противодействащата сила, респективно височината на проникване, се създава, респективно регулира, чрез подаване на въздух под налягане през страничните щучери на корпуса на филтърния модул /1/.

Недостатък на известния метод е, че в резултат на порестостта на капиларните мембрани разликата в налягането може да се запази само за кратко време, от което разликата във височините намалява, а вследствие на това определянето на оптималната височина на срязване не е сигурно. Големината на порите на отделните филтърни мембрани не е еднаква и не могат да се постигнат константни височини на проникване във филтърните мембрани, защото те

ще бъдат различни в зависимост от конкретната компресия, а във филтърните мембрани с големи пори (микрофилтриуднализатори) съществуват още по-малки разлики в наляганята, защото при по-големи пори нараства въздухопропускливостта. Вследствие на това е трудно да се определи оптималната височина на срязване и са необходими сложни пневматични системи и регулиращи устройства.

Известно е и устройство за осъществяване на метода, което включва центрофуга, състояща се от цилиндричен кожух с прозорче, като кожухът е затворен с капак и свързан с долно валово задвижване. В кожуха е поставена въртяща се рамка за корпусите на филтърните модули и съдове за смолата, свързани с гъвкави тръби с корпусите на филтърните модули. Към страничните щучери на корпуса е свързан компресор /1/.

Недостатък на това устройство е, че за регулиране височината на проникване са необходими допълнителни спомагателни енергийни източници и свързаните с тях сложни регулиращи устройства. Не е възможно също изливането на смолата в междинните пространства по ъгъл α , различен от правия ъгъл.

Задачата на изобретението е да се създават метод и устройство за монтиране на филтърни мембранни секции, състоящи се от капиларни мембрани в корпус, като с метода да се подобри уплътненото закрепване на филтърната мембранна секция в корпуса, дефектните филтърни мембрани да могат да се елиминират още в същия работен ход и местата на срязване в двата края на филтърния модул да могат да се определят еднозначно, а устройството да е опростено, с намалени енергийни източници и да осигурява изливане на смолата в междинните пространства под ъгъл α , различен от правия ъгъл.

Задачата се решава с метод за монтиране на филтърни мембранни секции в корпус, съгласно който след монтирането в корпуса на секцията, същият се затваря от двата си края с изливащи форми, от които краища се подава закрепваща смола чрез центробежни сили. Закрепващата смола попада в междинните пространства на капиларните мембрани и там се втвърдява. При използване на различни нива от отливане в краищата, респективно междинните пространства на капиларните мембрани, двата края на закрепената в корпуса филтърна мемб-

ранна секция се отрязват между двете нива на отливане. Съгласно изобретението закрепването на филтърната мембранна секция в корпуса на филтърния модул се осъществява на два етапа с помощта на две смоли с различни качества, които се подават в корпуса. В първия етап, към краищата на корпуса се подава бързотвърдяваща се смола с нисък вискозитет при въртене на корпуса, разположен центрично спрямо оста на въртене, с центростремително ускорение $10-100 \text{ g/g} = 9,81 \text{ м/сек}^2$. След това корпусът се завърта с постоянна ъглова скорост до достигане на 10 до 30% от времето за полимеризация на първата закрепваща смола и по този начин на краищата на корпуса на филтърния модул се образува по една вертикална на надлъжната ос залушалка. Във втория етап, в ексцентрично разположения спрямо оста на въртене корпус по начин, подобен на този в първия етап, но под ъгъл α , съответстващ на ексцентричното разположение, се подава втори тип смола в междинните пространства на филтърната мембранна секция за окончателното ѝ закрепване в корпуса.

При уреди с разположени на срещуположни страни свързващи тръбни шуцери изливването на смолата в междинните пространства на филтърната мембранна секция се извършва под ъгъл $\alpha 90^\circ$ в двата работни хода, при смяна на тръбите.

При уреди с едностранно разположени шуцери заливането на междинните пространства на филтърната мембранна секция се извършва под ъгъл $\alpha 90^\circ$ в работен ход.

При заливане на краищата на филтърната секция със закрепваща смола под ъгъл $\alpha = 90^\circ$ няколко корпуса са подредени в няколко, най-много три, успоредни нива, центрично спрямо оста на въртене.

Задачата се решава и с устройството, осъществяващо метода, което включва центрофуга, състояща се от цилиндричен кожух с прозорче. Кожухът е затворен с капак и свързан с долно валово задвижване, а в него са поставени въртяща се рамка за корпусите на филтърните модули и съдове, свързани чрез гъвкави тръби с корпусите на филтърните модули. Съгласно изобретението въртящата се рамка е с възможност да поеме най-малко един корпус на филтърния модул на едно или няколко нива, центрично или ексцентрично. Кожухът има входящ шуцер за охлаждащия въздух и изходящ

шуцер за въздуха. Съдовете за смола са изпълнени като втулка с разделителна стена. Долното валово задвижване е с двигател с променливи обороти.

Предимството на изобретението е, че с метода се подобрява уплътненото закрепване на филтърната мембранна секция в корпуса, като дефектните филтърни мембрани могат да се елиминират още в същия работен ход и местата на срязване в двата края на филтърния модул могат да се определят еднозначно, като устройството е опростено, с намелени енергийни източници и осигурява изливане на смолата в междинните пространства под ъгъл, различен от правия.

Изобретението се пояснява с приложенияте фигури, от които:

фигура 1 представлява филтърен модул с филтърна мембранна секция, закрепена със смола в разрез;

фигура 2 - устройството от страни;

фигура 3а - разположението на филтърния модул спрямо оста на въртене на центрофугата по време на първия етап на изливането отгоре;

фигура 3б - разположението на два филтърни модула със срещуположните свързващи тръбни шуцера по време на втория етап на изливането на смолата отгоре;

фигура 4 - двата филтърни модула от фиг. 3б след размяна на тръбите;

фигура 5 - разположението на два филтърни модула с шуцери от едната страна по време на втория етап на изливане отгоре;

фигура 6 - поглед от страни на въртящата се рамка с няколко разположени един над друг филтърни модула;

фигура 7 - уголемен краен участък на филтърен модул с излята смола.

Устройството се състои от центрофуга с цилиндричен кожух 1, затворен с капак 2, в който е оформено прозорче. Центрофугата е свързана с долно валово задвижване с вал 3 с променливи обороти. В корпус 1 е монтирана въртяща се рамка 4 и са оформени входящ шуцер 5 за охлаждащ въздух и изходящ шуцер 6 за отвеждане на въздуха. Към долната част на корпуса 1 са свързани крачета 7.

Като част от въртящата се рамка 4 са оформени камери за самолета, изпълнени като втулки 8 с разделителна стена 9. Втулките 8 са свързани към тръбния шуцер на корпуса 11 на

филтърния елемент чрез гъвкав тръбопровод 12. В корпуса 11 на филтърния модул е поставена филтърна мембранна секция 13, а в двата края на модула се оформя тяло от смола 14.

Съгласно фиг.6 във въртящата се рамка 4 са разположени един над друг три корпуса 11 на филтърни модули, центрично на оста У, независимо от разположението на тръбните щуцери 10 на корпусите 11. Към отделните корпуси 11 са предвидени по две камери 8.

От двата края на корпуса 11 са закрепени отливашите се форми 15.

Методът за монтиране на филтърни мембранни секции в корпус се осъществява, като в корпуса 11 се поставя филтърната мембранна секция 13 и закрепващата смола се излива механично през тръбния щуцер 10 под ъгъл α $\times$, в резултат на което в двата края на филтърния модул се получава тяло от смола 14. Образоването на тялото 14 протича в два етапа, като се използват две смоли с различно качество. Страната, ограничаваща тялото 14 откъм оста У, сключва с надлъжната ос на корпуса 11 ъгъл на изливане α . В първия етап на изливането в корпуса 11 той е разположен центрично спрямо оста на въртене У на въртящата се рамка 4 и от двете страни е ограничен с отливашите форми 15. Закрепващата смола се подава в корпуса 11 през тръбните щуцери 10, като най-напред в предварително определен обем се пълни в камерите 8, изпълнени като втулки, като първият тип смола образува запушалка от затваряне на филтърната мембранна секция 13 в корпус > гМ ВФОИ. Използваната синтетична смола се произвежда по специален начин и е бързотвърдяваща се и с нисък коефициент. След като смолата е излята, рамката 4 се завърта около оста У с центроостремително ускорение $10-100 \text{ g/g} = 9,81 \text{ м/сек}^2$. Определението на оборотите зависи от плътността, вискозитета на съответната смола, повърхностното напрежение, скоростта и температурата на полимеризация на смолата. Посочените параметри определят избора на обороти. Под въздействието на центроостремителните сили смолата в необходимото количество, подавана към корпуса 11, протича в междинните пространства на филтърната мембранна секция 13, респективно във вътрешността на капилярните мембрани. Съгласно фиг.7 смолата се пълни в отливашите форми 13 до "«

ЛЦУПОС цел настройване на скоростта на поли-

меризация, към избраната смола се добавя инактиватор, чиято концентрация се променя в зависимост от типа на мембраната и на модула. Отвеждането на топлината в резултат на вентилационното действие зависи от оборотите на въртящата се рамка, а при различните модулни корпуси, напр.полипропилен или неръждаема стомана -и от разликата топлопроводимостта.

Използваната синтетична смола се произвежда по специален начин и е бързотвърдяваща се и с нисък коефициент. След като смолата е излята, рамката 4 се завърта около оста У с центроостремително ускорение $10-100 \text{ g/g} = 9,81 \text{ м/сек}^2$. Определението на оборотите зависи от плътността, вискозитета на съответната смола, повърхностното напрежение, скоростта и температурата на полимеризация на смолата. Посочените параметри определят избора на обороти. Под въздействието на центроостремителните сили смолата в необходимото количество, подавана към корпуса 11, протича в междинните пространства на филтърната мембранна секция 13, респективно във вътрешността на капилярните мембрани. Съгласно фиг.7 смолата се пълни в отливашите форми 13 до ниво Д.

При дефектни влакна нивото на покачване на смолата е по-високо. При изправни влакна нивото на покачване на смолата съответства на нивото Д в отливашата форма 15. При дефектните влакна нивото на покачване се повишава с С. При изправните влакна повишаването на налягането на въздуха, предизвикано от компресията при двустранния поток смола, задържа потока от смола чрез изравняване на силите. Като се вземе предвид това, че мембранните влакна (капилярните мембрани) не могат да се разглеждат като затворена тръбна система, т.е. системата е порозна, до известна степен те са достъпни за газове и налягането може да се запази само за кратко. По тази причина е важно да се използва специална синтетична бързотвърдяваща се смола с нисък вискозитет. Като се има предвид, че противоположната на възникващата центроостремителна сила се намира в пряко отношение с вискозитета, респективно с плътността, на смолата, и в квадратично отношение с оборотите, оптималното настройване на оборотите е извънредно важно.

При дефектните влакна, тъй като за въздушна компресия вследствие на свободното из-

тичане на въздух не може да се говори (H = място на повреда), смолата може свободно да достигне до мембранните влакна до ниво $D + C$. След втвърдяването на първата смола, служеща за образуване на запушалка, във втората фаза на изливане се използва друг тип смола, която се подава под ъгъл α и която не може да прониква във вътрешността на затворените мембранни влакна, а само протича между тях, вследствие на което тялото 14 от смолата достигне нивото A , като при това корпусът 11 е разположен ексцентрично спрямо оста на въртене U и съответно на ъгъл α във въртящата се рамка 4, както е показано на фиг.36. При избора на втория тип смола най-важният критерий е пространството между мембранните влакна да се запълва изцяло без въздушни джобове и смолата трябва да прилепне плтно към стената на модулният корпус, благодарение на което може да се постигне безупречно уплътняване.

Много важно е изискването точно да се настрои скоростта на полимеризация, респективно температурата на полимеризация така да се намали, че възникващата топлина в никакъв случай да не увреди мембраната.

С цел настройване на скоростта на полимеризация, към избраната смола се добавя инактиватор, чиято концентрация се променя в зависимост от типа на мембраната и на модула. Отвеждането на топлината в резултат на вентилационното действие зависи от оборотите на въртящата се рамка, а при различните модулни корпуси, напр. полипропилен или неръждаема стомана - и от разликата топлопроводимостта.

При осъществяване на описаните работни ходове се залива единият край на разположения съгл.фиг.3 модулен корпус, след това във вътрешността на въртящата се рамка 4 се променя съгласно фиг.4, след което описаният двустранен работен процес се повтаря.

След втвърдяване на смолата окончателното оформяне на модулният корпус 11 съгласно фиг.7 се осъществява с отрязване по равнината V , която се подбира така, че да попадне по средата на среза C , и по този начин дефектните влакна остават затворени.

Устройството съгласно изобретението е подходящо и за поемане на модулни корпуси с едностранен тръбен щуцер. Така съществува възможност двата края на корпуса да се

залеят със смола в един работен ход / $\alpha = 90^\circ$.

Въртящата се рамка на устройството съгласно фиг.2 се модифицира като въртяща се рамка съгласно фиг.6 / $\alpha = 90^\circ$. Корпусите за заливане са разположени един над друг, централно на оста U . Независимо от разположението на свързващите щуцери на корпуса, към отделните корпуси се предвиждат по две складирани камери 8-максимално три, при което двата края на така разположения корпус се заливат в един работен ход.

Пример.

Процесът на закрепване на филтърната мембранна секция в корпуса може да се раздели на три фази:

1. Подготовка-подготвената оразмерена мембранна секция 13 се поставя в почистения и обезмаслен корпус 11. От двата края на корпуса 11 се закрепват отливачите форми 15, съгласно фиг.7, изпълнени като затворени чаши от силиконова гума. Така подготвения модул се поставя във въртящата се рамка 4 съгласно фиг.2. Над модула се поставят втулките 8 със смолата. Намиращият се на дъното на втулките 8 щуцер се свързва посредством тръбопровод 12 с отвора 10 на модулният корпус съгласно фиг.3а.

2. Заливане-извършва се в два технологични етапа:

- а/ във втулките 8 се пълни първото количество смола в доза, позволяваща да се достигне нивото D съгласно фиг.7. След това капакът 2 на центрофугата се затваря и се включва двигателят 3. Въртящата се рамка 4 съгласно фиг.2 трябва да има такива обороти, че преминаващата смола като запушалка да запълни изцяло обема на формите 15 в рамките на означеното с D разстояние.

При различни типове мембрани при смоли с постоянен състав трябва да се прилагат различни центроостремителни сили с помощта на оборотите. Така например, при средна стойност от 10 000 Dalton оптималното за една PSF мембрана е $52 \text{ g/g} = 9,81 \text{ m/cm}^2$.

- б/ във втората фаза на заливането на втулките 8 се пълни синтетична епоксидна смола, след което отново се включва двигателят 3 съгласно фиг.2. Посредством тръбопровода 10 смолата попада в краищата на модула, показан на фиг.2. Въртящата се рамка 4 трябва да има такива обороти, че в резултат на ускорението, възникващо под въздействие на оборотите, смо-

лата да запълни цялото пространство, но мембранните влакна в никакъв случай да не се при- тискат едно към друго. При мембрани от типа "PSF 10 000" това ускорение възлиза на $21 \text{ g/g} = 9,81 \text{ м/сек}^2$.

При втората фаза времето на полимеризация и топлината се регулират с помощта на добавъчни вещества. След изтичане на определеното време за въртене, от 0,5 до 2,00 часа двигателят 3 се изключва съгласно фиг.2.

Ако методът на заливане в последователност 2, представена на фиг.2, се осъществява съгласно фиг.3в, описаните работни стъпки се повтарят съгласно фиг.4.

Ако заливането се осъществи съгласно фиг.6, процесът на заливане протича на един етап, в две фази.

Ъгълът на изливане на смолата на фиг.7 в приспособлението, показано на фиг.2, възлиза на $\alpha = 90^\circ$, докато в приспособлението, показано на фиг.6, $\alpha = 90^\circ$. Така залетият модул се демонтира от рамката 4, след което се сменя формата 15.

3. Отрязване:

Залетите краища на модула се отрязват по равнината "V", съгласно фиг.7 с машина, служеща за тази цел.

Патентни претенции

1. Метод за монтиране на филтърна мембранна секция, състояща се от капилярни мембрани в корпус, при който след монтиране в корпуса на филтърната мембранна секция се затварят двата края с изливачи форми и от двата края на корпуса чрез центробежни сили се подава закрепваща смола, която попада в междинните пространства на капилярните мембрани и от там се втвърдява, след което при използване на различни нива на отливане в краищата, респ. междинните пространства на капилярните мембрани, двата края на закрепената в корпуса филтърна мембранна секция се отрязват между двете нива на отливане, характеризиращ се с това, че закрепването на филтърната мембранна секция в корпуса на филтърния модул се осъществява на два етапа с помощта на две смоли с различни качества, които са подават в корпуса, като в първия етап към краищата на корпуса се подава бързотвърдяваща се смола с нисък вискозитет при въртенето на корпуса, разположен центрично спрямо оста на въртене, с центростремително ускорение $10-1000 \text{ g(g} = 9,81 \text{ м/сек}^2)$, след което корпусът се

завърта с постоянна ъглова скорост до достигане на 10 до 30% от времето за полимеризация на първата закрепваща смола и по този начин в краищата на корпуса на филтърния модул се образува по една вертикална на надлъжната ос запушалка, след това през втория етап в ексцентрично разположения спрямо оста на въртене корпус, по начин, подобен на този в първия етап, но под ъгъл, съответстващ на ексцентричното разположение, се подава втори тип смола в междинните пространства на филтърната мембранна секция за окончателното ѝ закрепване в корпуса.

2. Метод съгласно претенция 1, характеризиращ се с това, че изливането на смолата в междинните пространства на филтърната мембранна секция се извършва под ъгъл $\alpha = 90^\circ$ в два работни хода при смяна на тръбите.

3. Метод съгласно претенция 1, характеризиращ се с това, че заливането на междинните пространства на филтърната мембранна секция се извършва под ъгъл $\alpha = 90^\circ$ в един работен ход.

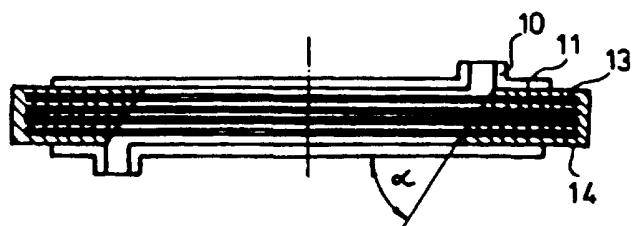
4. Метод съгласно претенция 1, характеризиращ се с това, че при заливане на краищата на филтърната мембранна секция със закрепваща смола под ъгъл $\alpha = 90^\circ$ няколко корпуса са подредени в няколко, най-много в три, успоредни нива, центрично спрямо оста на въртене.

5. Устройство, реализиращо метода, което включва центрофуга, състояща се от цилиндричен кожух с прозорче, който е затворен с капак и е свързан с долно валово задвижване, а в него са поставени въртяща се рамка за корпусите на филтърните модули и съдове за смолата, свързани чрез гъвкави тръбопроводи с корпусите на филтърните модули, характеризиращо се с това, че въртящата рамка (4) може да поеме най-малко един корпус (11) на филтърния модул на едно или няколко нива, центрично или ексцентрично, при което кожухът (1) притежава входящ шуцер (5) за охлаждащия въздух и изходящ шуцер (6) за въздуха, като съдовете (8) за смола са изпълнени като втулка, притежаваща разделяща стена (9), а долното валово задвижване (3) е с двигател с променливи обороти.

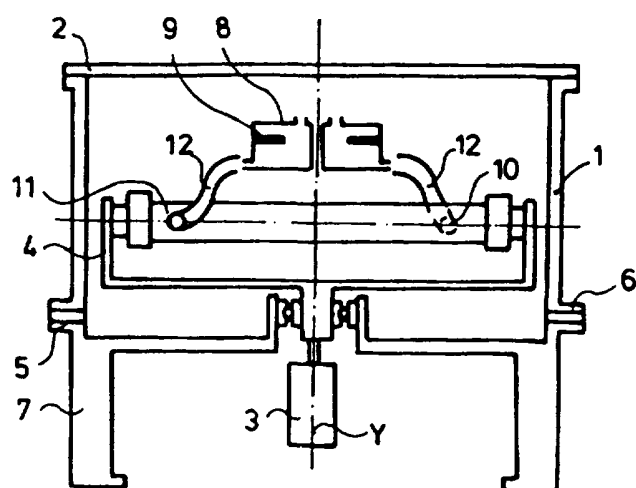
Приложение: 7 фигури

Литература

1. EP-OS 165478.



Φu2.1



$\phi_{u_2, 2}$

Издание на Института за изобретения и рационализации
София - 1156, бул. "Г. М. Димитров" № 52-Б

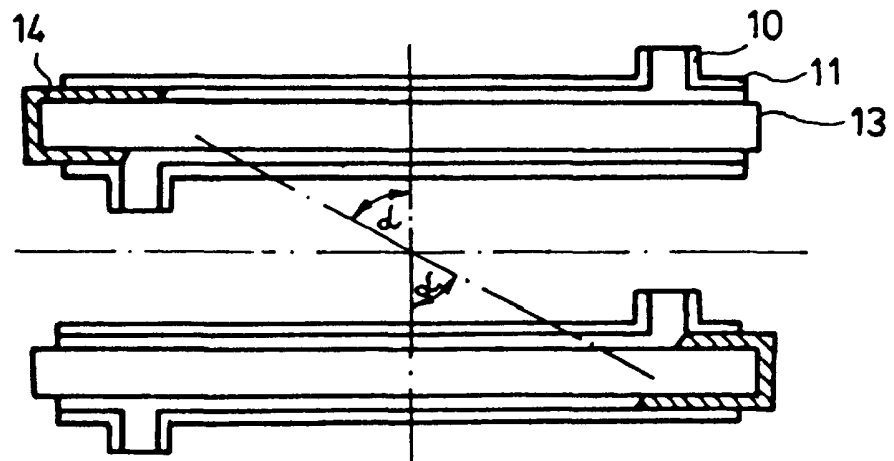
Эксперт: Ем.Станоев

Редактор: Н.Божинова

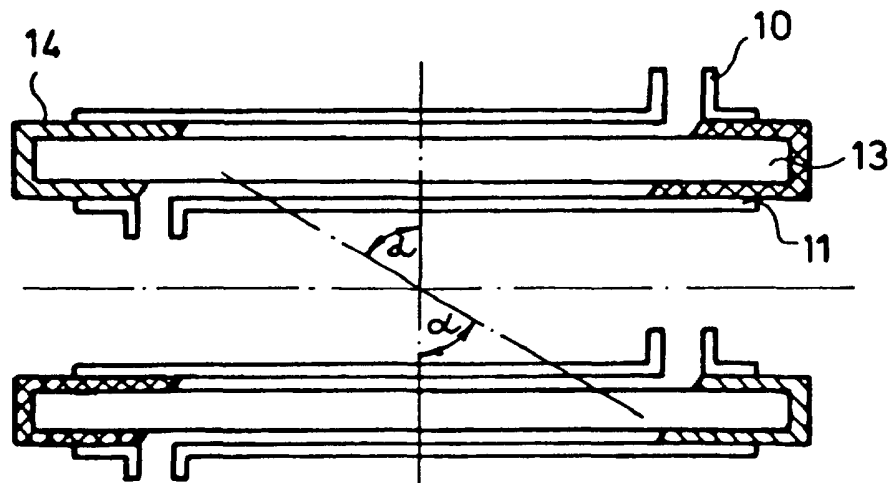
Пор. № 35926

Тираж: 40

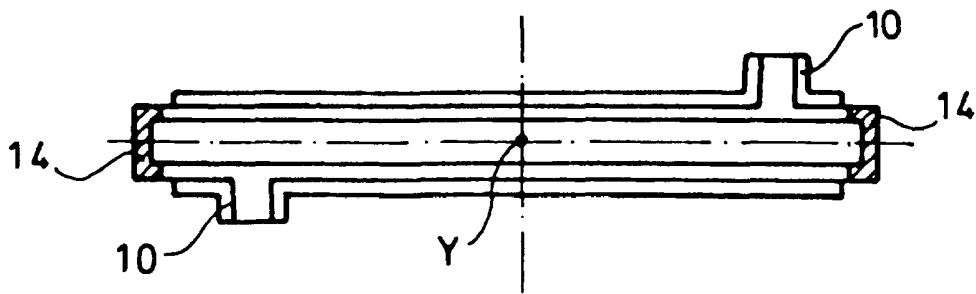
CK



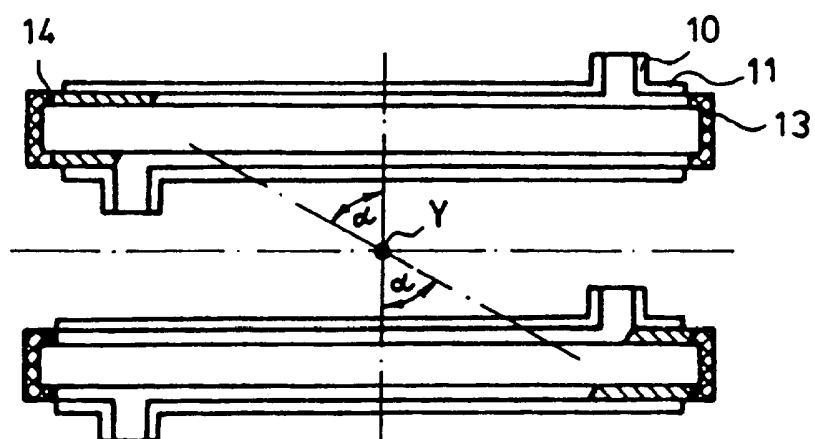
Физ. 3



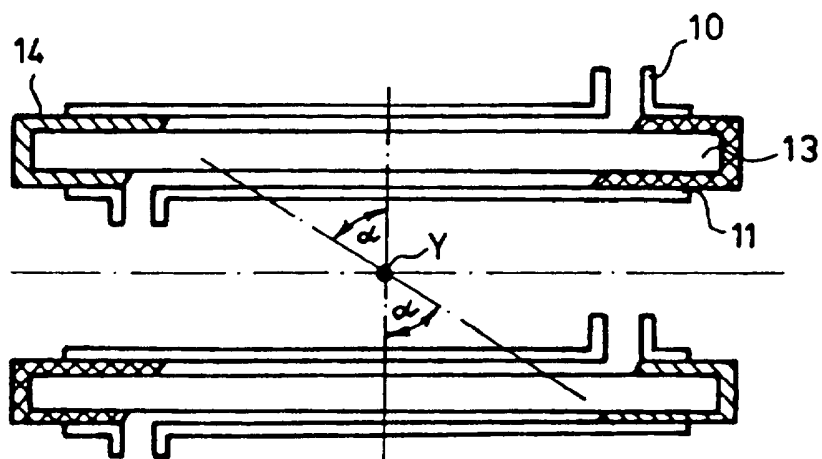
Физ. 4



Физ. 3а

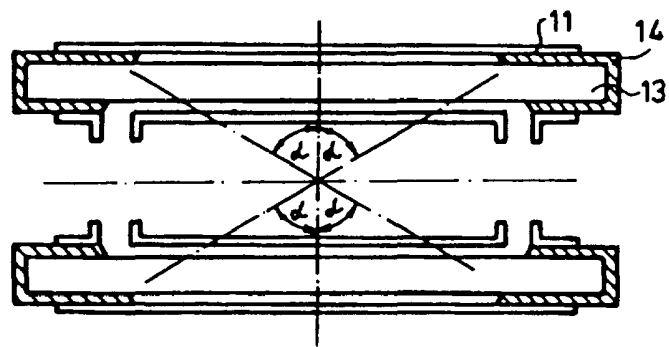


Фиг. 3b

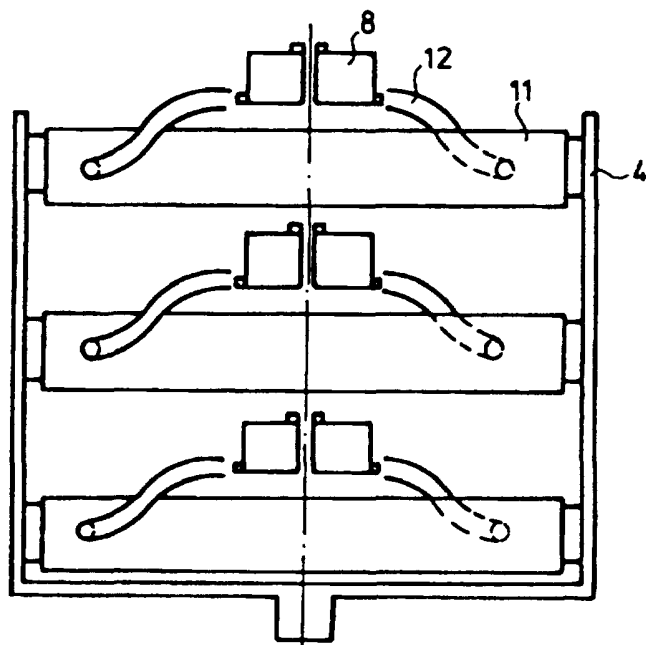


Фиг. 4

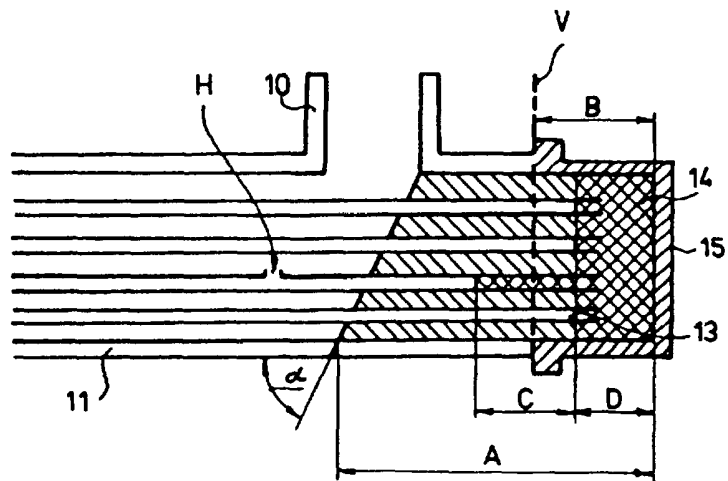
51343



Фиг. 5



Фиг. 6



Физ. 7