



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

248266

(11) B₁

(51) Int. Cl.^{*}

G 03 B 21/62

(61)

(23) Výstavní priorita

(22) Přihlášeno 27. 11. 81.

(21) PV 8768-81

(89) 154 401, DD

(32)(31)(33) 23. 12. 80 (WP G 03 B/226 555), DD

(40) Zveřejněno 13. 06. 85

(45) Vydáno 28. 09. 87

(75)

Autor vynálezu

DRECHSEL LUDWIG dr, dipl. phys.,

LASCH MARGARETE dipl. phys., JENA (DD)

(54)

Projekční stínítko pro optické účely

Projekční stínítko pro optické účely, vyhovující vysokým požadavkům při provádění makroskopického i mikroskopického zobrazování v režimu propouštění. Úkolem je uvést projekční stínítko, skládající se z různých vzájemně vůči sobě se pohybujících rozptylových látek a umožňující provádění projekční zobrazování, neobsahující zrnité struktury, kmitání nebo scintilace při současném zlepšení rozlišovací schopnosti a propouštěcích vlastností. Řešení spočívá v projekčním stínítku, při kterém dvě vůči sobě pohyblivě umístěné pevné neorganické nebo organické látky, z nichž jedna nebo obě díky jednostranné drsnosti povrchu jsou pro světlo rozptylové a nacházející se mezi těmito látkami kapalina s rozptylovými účinky nebo bez rozptylových účinků.

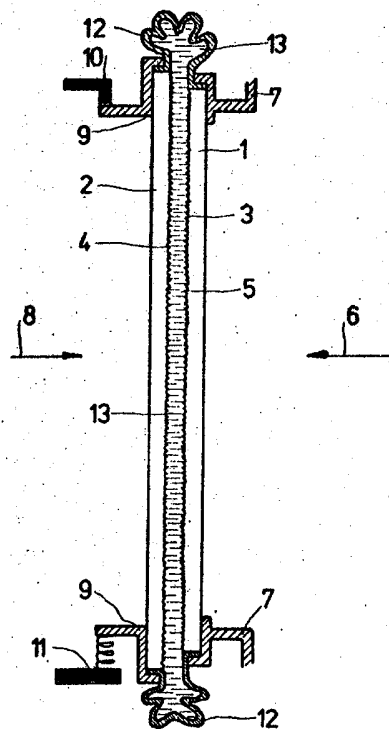


Fig.1

Название изобретения:

Проекционный экран для оптических целей

Область применения изобретения:

Предложенное изобретение относится к проекционному экрану для оптических целей, удовлетворяющему высоким требованиям при воспроизведении как макроскопических так и микроскопических изображений в режиме пропускания. Изобретение имеет разнообразные возможности применения в научном приборостроении, в частности при обработке с высокой точностью представленных в виде изображения информации.

Характеристика известных технических решений:

Проекционные экраны обычно состоят из плоскостных оптических деталей, рассеивающих проходящий свет в результате механической обработки их поверхности или в результате подходящего поверхностного формообразования. Известны и проекционные экраны, светорассеивающие во всем объеме за счет введения рассеивающих частиц. Для производительности проекционных экранов кроме рассеивающей способности большое значение имеют и высокий выход рассеянного света, ниже обозначенный пропусканием, и высокая разрешающая способность для мелких деталей изображения. Несмотря на то, что при помощи известных проекционных экранов можно уже в значительной мере реализовать эти требования, существенный недостаток заключается в том, что проецированные изображения не свободны от зернистых структур и явлений мигания или сцинтилляции. Последний эффект особенно при долгом субъективном рассматривании проецированных изображений мешает в физиологическом отношении и кроме того усложняет распознаваемость мелких деталей изображения. Он возникает вследствие того, что проходящий через проекционные экраны свет кроме рассеяния подвергается и преломлению и отражению на поверхностях рассеивающих элементов структуры.

Для того, чтобы избежать этих явлений мигания или сцинтилляции, а также зернистых структур, известно устройство проекционного экрана, которое состоит из двух рассеивающих сред, находящихся в прямом поверхностном контакте или расположенных друг к другу с незначительным воздушным промежутком, которые

медленно перемещаются друг относительно друга вращением или поступательным движением (патент - GB-№ 592 815). Недостаток при этом устройстве заключается в том, что ухудшается пропускание. Так как нельзя избежать вибраций компоновки, причиненных процессами перемещения, понижается и разрешающая способность.

Для устранения этих недостатков к уровню техники относятся проекционные устройства, при которых в результате электромагнитного возбуждения две плоскостные светорассеивающие среды друг относительно друга находятся в колебательном, линейном движении (патент - AT-№ 195 666, патент - US-№ 4 143 943). Несмотря на относительно высокую аппаратную затрату основной недостаток этих устройств заключается в том, что невозможно полностью избежать явлений мигания и сцинтилляции. В зависимости от данной амплитуды колебаний возникают резонансные состояния, приводящие к зонам в проецированных изображениях, в которых все еще имеются явления мигания и сцинтилляции, а также зернистые структуры и остается уменьшенная разрешающая способность. Вследствие резонансных состояний возможно, что встречаются и явления вибрации в устройствах проекционного экрана, усложняющие обработку изображений. По уровню техники также известно использовать два рассеивающих просвечивающих экрана с различной рассеивающей способностью, причем подвижным является только экран с более низкой рассеивающей способностью и движение осуществляется с относительно незначительными скоростями или амплитудами (DE-OS 1 945 486, DE-OS 2 138 340). Несмотря на то, что этим способом в значительной мере исключают эффект мигания и сцинтилляции, а также избегают явлений резонанса и вибрации компоновки, подобные проекционные экраны имеют недостаточные свойства пропускания и еще слишком низкую разрешающую способность. Известно и устройство проекционного экрана, при котором продувают смесь из рассеивающих частиц и воздуха за рассеивающим просвечивающим экраном (патент - US- № 2 906 169). Несмотря на высокую аппаратную затрату при этом устройстве равномерность оптических эффектов по большому полю изображения в смысле научной обработки представленных в виде изображения информации не проектирована и кроме того невозможна. Для высоких разрешений подобное устройство не подходит. Свойства пропускания недостаточны.

К известному уровню техники в конце концов относится система проекции на просвет, соответствующая относительно расположения большому жидкокристаллическому фотоэлементу (DE-OS 2 138 118). Приложением электрического поля возможно практически устранить эффект мигания или сцинтилляции и создать изображение, свободное от зернистых структур. Существенные недостатки заключаются, однако, в ограниченном сроке службы подобных систем. Кроме того их работоспособность сильно зависит от температуры, вследствие чего необходима значительная аппаратная затрата. Разрешающая способность, указанная значением 20 пар линий на мм, для микроскопических требований недостаточна.

Все известные технические решения имеют совместный недостаток, что невозможно устранить эффекты мигания или сцинтилляции и зернистую структуру без того, чтобы нарушались остальные существенные оптические свойства, как напр. разрешающая способность и пропускание.

Цель изобретения:

Целью изобретения является проекционный экран для оптических целей, при котором избегают недостатков уровня техники. В частности следует создать проекционный экран, обеспечивающий воспроизведение и обработку проецированных

изображений в высшем качестве и верно в передаче деталей и позволяющий сверх того без проблем и долгое рассматривание.

Изложение сущности изобретения:

Задачей изобретения является указать проекционный экран для оптических целей, состоящий из разных подвижных друг относительно друга рассеивающих сред, и дающий возможность воспроизведения проецированных изображений, свободного от зернистых структур, мигания или сцинтилляции, и при котором одновременно улучшаются разрешающая способность и свойства пропускания.

Признаки решения цели и задачи согласно изобретению заключаются в том, что друг относительно друга подвижно расположены две твердые неорганические или органические среды, из которых одна или обе благодаря односторонней микронеровности поверхности с 4,5 мк по 17 мк являются светорассеивающими, и находящаяся между ними жидкость с рассеивающим действием или без рассеивающего действия, причем расстояние между твердыми средами составляет 0,004 по 0,5 мм и разность показателей преломления между твердыми средами и жидкостью составляет $\Delta n_d^{20} = 0,180$ по 0,350. К признакам изобретения дальше относится, что две твердые светорассеивающие среды окружают промежуток, наполненный жидкостью без рассеивающего действия, причем отвернутая от наблюдателя твердая среда расположена подвижно.

Дальнейшая преимущественная форма исполнения решения согласно изобретению заключается в том, что твердая светорассеивающая среда на обращенной к наблюдателю стороне и вторая твердая среда без рассеивающего действия, расположенные неподвижно, окружают промежуток, через который протекает жидкость, содержащая рассеивающие неорганические или органические твердые частицы размером частиц с 1 по 10 мк.

Твердые среды, примененные в случае проекционных экранов согласно изобретению, состоят из стеклянных пластинок. Но с одинаковым успехом можно использовать и пластинки из органических полимеров, примененные обычно для оптических целей, как напр. эфиры полиметакриловой кислоты или полиакриловой кислоты, полиэфиры из изомерных фталевых кислот, поликарбонаты, полидиэтиленгликоль-бис-аллилкарбонат и другие, а также их сополимеры. Для наполнения промежутков между твердыми средами преимущественно применяются жидкости, как напр. вода, спирты, гликолевые эфиры, эфиры, галоидированные углеводороды и их смеси. Для того, чтобы придать жидкости светорассеивающие свойства, в качестве твердых веществ применяют напр. высокодисперсную кремневую кислоту, а также порошки из полиэтилена, поливинилового спирта и т.п.

При помощи проекционных экранов согласно изобретению дана возможность свободного от зернистых структур, мигания и сцинтилляции воспроизведения проецированных изображений с разрешающей способностью минимально 25 пар линий на мм и пропусканием минимально 80% без пробоя зрачка. Тем возможны обработки проецированных изображений с высокой точностью и верные в передаче деталей без отрицательных физиологических сопутствующих явлений и в случае долгого рассматривания изображения.

Примеры конкретного исполнения:

Предложенное изобретение поясняется на следующих примерах конкретного исполнения. На соответствующем чертеже представляет

фиг. 1 поперечное сечение проекционного экрана из двух твердых светорассеивающих сред, окружающих промежуток, наполненный жидкостью без рассеивающего действия, причем отвернутая от наблюдателя твердая среда расположена подвижно,

фиг. 2 поперечное сечение проекционного экрана из одной твердой светорассеивающей среды на обращенной к наблюдателю стороне и второй твердой среды без рассеивающего действия на отвернутой от наблюдателя стороне, причем обе твердые среды расположены неподвижно и окружают промежуток, через который протекает жидкость, содержащая рассеивающие твердые частицы.

Пример конкретного исполнения 1 (фигура 1):

Две стеклянные пластинки 1 и 2 с показателем преломления $n_d^{20} = 1,728$, с одной стороны шлифованные на среднюю микронеровность поверхности 7,4 мк, расположены параллельно друг другу таким образом, чтобы шероховатые поверхности 3 и 4 были обращены друг к другу и между ними остался промежуток 5 шириной 0,004 мм. Обращенная к направлению взгляда 6 наблюдателя В стеклянная пластинка 1 неподвижно расположена в рамке 7. Обращенная к направлению падения света 8 стеклянная пластинка 2 расположена в рамке 9, соединенной с устройством для движения 10, не подробнее представленным на фиг., и подпружиненной на подложке 11. Обе рамки 7 и 9 вокруг целого устройства проекционного экрана соединены друг с другом при помощи упругого уплотнения 12 в виде сильфона. Тем обеспечено всестороннее замыкание промежутка 5, наполненного жидкостью 13 без рассеивающего действия, состоящей в данном случае из моноэтилэтиленгликолевого эфира с показателем преломления $n_d^{20} = 1,408$. Между поверхностями 3 и 4 стеклянных пластинок 1 и 2 и наполнением жидкости тем получается разность показателей преломления $\Delta n_d^{20} = 0,320$. При помощи устройства для движения 10, не подробнее представленного на фиг., обращенная к падению света 8 пластинка 2 приводится в эксцентрическое вращательное движение с амплитудой 10 мм при скорости с 0,5 по 2,0 см·с⁻¹. Уплотнение в виде сильфона 12 при этом обеспечивает, что вибрации вследствие движения не передаются на неподвижную пластинку 1.

Изображения, проецированные на подобно сконструированный и эксплуатируемый проекционный экран, при пропускании 86% и разрешающей способности 29 пар линий на мм свободны от зернистых структур и мигания или сцинтилляции.

Пример конкретного исполнения 2 (фигура 1):

Устройство для проекционного экрана одинаковое, которое было описано в примере конкретного исполнения 1 согласно фигуре 1. Обе стеклянные пластинки также имеют показатель преломления $n_d^{20} = 1,728$, однако они были с одной стороны шлифованы на среднюю микронеровность поверхности 4,9 мк. В качестве жидкости между пластинками применяется н-пропанол с показателем преломления $n_d^{20} = 1,385$ и толщиной слоя 0,02 мм, так что получается разность показателей преломления между стеклянными поверхностями и н-пропанолом $\Delta n_d^{20} = 0,343$. При помощи соотношений движения, также описанных в примере 1, возможно проецировать изображения, свободные от зернистых структур и мигания или сцинтилляции, при пропускании 87% и разрешающей способности 33 пары линий на мм.

Пример конкретного исполнения 3 (фигура 1):

Таким же образом, описанным в примере конкретного исполнения 1 и представленным на фиг. 1, конструируют и эксплуатируют устройство проекционного экрана, причем обе пластинки состоят из поликарбоната с показателем преломления $n_d^{20} = 1,585$ и с одной стороны имеют микронеровность поверхности 7,4 мк. Они расположены на взаимном расстоянии 0,05 мм, причем промежуток

между ними наполнен водой ($n_d^{20} = 1,335$). Получается разность показателей преломления между поликарбонатными пластинками и водой $\Delta n_d^{20} = 0,250$. Проецированные при помощи этого исполнения проекционного экрана согласно изобретению изображения свободны от зернистых структур и мигания или сцинтилляции при пропускании 85% и разрешающей способности 27 пар линий на мм.

Пример конкретного исполнения 4 (фигура 2):

Стеклопластиковая пластинка 21 с показателем преломления $n_d^{20} = 1,522$, с одной стороны шлифованная на среднюю микронеровность поверхности 16,8 мк, которая вследствие того является рассеивающей, и вторая, с обеих сторон ровная, нерассеивающая стеклопластиковая пластинка 22 с одинаковым показателем преломления расположены параллельно и неподвижно друг другу таким образом, чтобы между ними остался промежуток 23 шириной 0,5 мм. При этом рассеивающая стеклопластиковая пластинка 21 расположена на стороне, обращенной к направлению взгляда 24 наблюдателя В, в то время как с обеих сторон ровная, нерассеивающая стеклопластиковая пластинка 22 обращена к направлению падения света 25. Через промежуток 23 в направлении течения 27 протекает жидкость 26, состоящая в данном случае из воды, содержащей в качестве рассеивающих твердых частиц 28 0,8 вес.% пламенногидролитически полученной высокодисперсной двуокиси кремния с размером вторичных частиц с 1 по 7 мк. При этом стеклопластиковая пластинка 21 расположена так, чтобы шероховатая, рассеивающая поверхность 29 ограничила промежуток 23 и была в непосредственном контакте с протекающей через него жидкостью 26 и с суспендированными в ней твердыми частицами 28. Проекционный экран при помощи уплотняющего материала 30 расположен в рамке 31, снабженной подводящим и отводящим патрубками 32 для суспензии с рассеивающим действием 26/28.

В данном случае между поверхностями стеклопластиковых пластинок 21 и 22 и служащей в качестве жидкости 26 водой получается разность показателей преломления $\Delta n_d^{20} = 0,187$.

Циркуляция жидкости осуществляется при помощи не представленного насоса с мощностью 30 л/ч.

Изображения, проецированные на этот проекционный экран, воспроизводятся без зернистых структур и мигания или сцинтилляции с пропусканием 82% и разрешающей способностью 33 пары линий на мм.

Пример конкретного исполнения 5 (фигура 2):

Устройство для проекционного экрана одинаковое, которое было описано в примере конкретного исполнения 4 согласно фигуре 2. Стеклопластиковые пластинки, из которых обращенная к наблюдателю пластинка на внутренней стороне была шлифована на среднюю микронеровность поверхности 7,4 мк, имеют показатель преломления $n_d^{20} = 1,728$. В качестве циркуляционной жидкости применяют 98,4 вес.% моноэтилэтиленгликолевого эфира с показателем преломления $n_d^{20} = 1,408$, в котором диспергированы 1,6 вес.% полиэтиленового порошка со средним размером частиц 8 мк. Из этого следует разность показателей преломления между стеклопластиковыми поверхностями и жидкостью $\Delta n_d^{20} = 0,320$. Толщина жидкостного слоя составляет, как в примере 4, 0,5 мм. Циркуляция жидкости также осуществляется насосом с мощностью 30 л/ч.

Проецированные изображения свободны от зернистых структур и мигания или сцинтилляции с пропусканием 82% и при разрешающей способности 30 пар линий на мм.

Пример конкретного исполнения 6 (фигура 2):

Как было описано в примере 4 согласно фиг. 2, две стеклопластиковые пластинки с показателем преломления $n_d^{20} = 1,624$ расположены друг от друга на расстоянии

0,5 мм, причем обращенная к наблюдателю пластинка на внутренней стороне была шлифована на среднюю микронеровность поверхности 9,4 мк. Циркуляционная жидкость состоит из 98,7 вес.% смеси четыреххлористого углерода с этилацетатом в объемном соотношении 4:1 с показателем преломления $n_d^{20} = 1,392$, в которой диспергированы 1,3 вес.% порошка поливинилового спирта со средним размером частиц 5 мк. В данном случае разность показателей преломления между стеклянными поверхностями и жидкостью составляет $\Delta n_d^{20} = 0,232$. Циркулирующая жидкости и в этом случае осуществляется насосом с мощностью 30 л/ч. Изображения, проецированные на этот проекционный экран, свободны от зернистых структур и мигания или сцинтилляции при пропускании 80% и разрешающей способности 30 пар линий на мм.

Формула изобретения:

1. Проекционный экран для оптических целей с разными подвижными друг относительно друга рассеивающими средами, отличающийся тем, что друг относительно друга подвижно расположены две твердые неорганические или органические среды, из которых одна или обе благодаря односторонней микронеровности поверхности с 4,5 мк по 17 мк являются светорассеивающими, и находящаяся между ними жидкость с рассеивающим действием или без рассеивающего действия, причем расстояние между твердыми средами составляет 0,004 по 0,5 мм и разность показателей преломления между твердыми средами и жидкостью составляет $\Delta n_d^{20} = 0,180$ по 0,350.

2. Проекционный экран по п.1, отличающийся тем, что две твердые светорассеивающие среды окружают промежуток, наполненный жидкостью без рассеивающего действия, причем отвернутая от наблюдателя твердая среда расположена подвижно.

3. Проекционный экран по п.1, отличающийся тем, что одна твердая, светорассеивающая среда на обращенной к наблюдателю стороне и вторая твердая среда без рассеивающего действия, расположенные неподвижно, окружают промежуток, через который протекает жидкость, содержащая рассеивающие неорганические или органические твердые частицы размером частиц с 1 по 10 мк.

Аннотация:

Проекционный экран для оптических целей, удовлетворяющий высоким требованиям при воспроизведении как макроскопических так и микроскопических изображений в режиме пропускания. Задачей является указать проекционный экран, состоящий из разных подвижных друг относительно друга рассеивающих сред, и дающий возможность воспроизведения проецированных изображений, свободного от зернистых структур, мигания или сцинтилляции при одновременном улучшении разрешающей способности и свойств пропускания. Сущность изобретения заключается в проекционном экране, при котором друг относительно друга подвижно расположены две твердые неорганические или органические среды, из которых одна или обе благодаря одностороннему шерохованию поверхности являются светорассеивающими, и находящаяся между этими средами жидкость с рассеивающим действием или без рассеивающего действия. Изобретение имеет разнообразные возможности применения в научном приборостроении.

Признано изобретением по результатам экспертизы, осуществленной Ведомством по делам изобретений и патентов ГДР.

2. чертежа

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Projekční stínítko pro optické účely s různě od sebe odlišnými rozptylovými látkami, vyznačující se tím, že obsahuje dvě vzájemně pohyblivě umístěné pevné anorganické nebo organické látky, z nichž jedna nebo obě díky jednostranné mikronerovnosti povrchu od 4,5 do 17 μm jsou pro světlo rozptylové, přičemž se nachází mezi nimi kapalina s rozptylovou působností nebo bez rozptylové působnosti, přičemž vzdálenost mezi pevnými látkami tvoří od 0,004 až do 0,5 mm a rozdíl ukazatelů lomu mezi pevnými látkami a kapalinou tvoří $\Delta n_d^{20} = 0,180$ až 0,350.
2. Projekční stínítko podle bodu 1, vyznačující se tím, že pevné, světlo rozptylující látky obklopují mezeru, naplněnou kapalinou bez rozptylového účinku, přičemž odvrácená od pozorovatele pevná látka je umístěna pohyblivě.
3. Projekční stínítko podle bodu 1, vyznačující se tím, že jedna pevná, světlo rozptylující látka na obrácené straně k pozorovateli a druhá pevná látka bez rozptylového účinku, jsou umístěny pevně, obklopují mezeru, kterou protéká kapalina, obsahující rozptylové neorganické nebo organické pevné částice o rozměru od 1 μm do 10 μm .

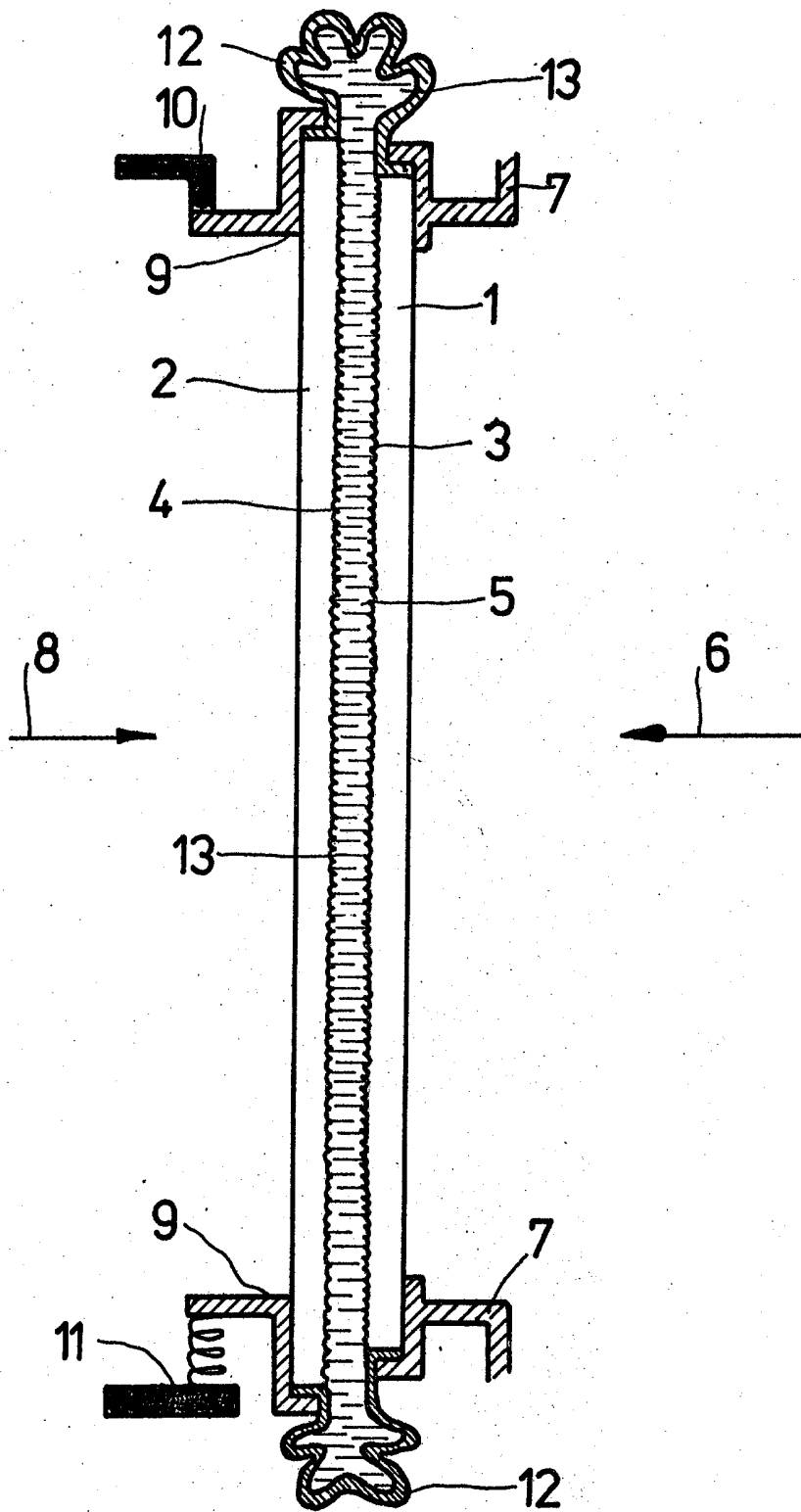


Fig.1

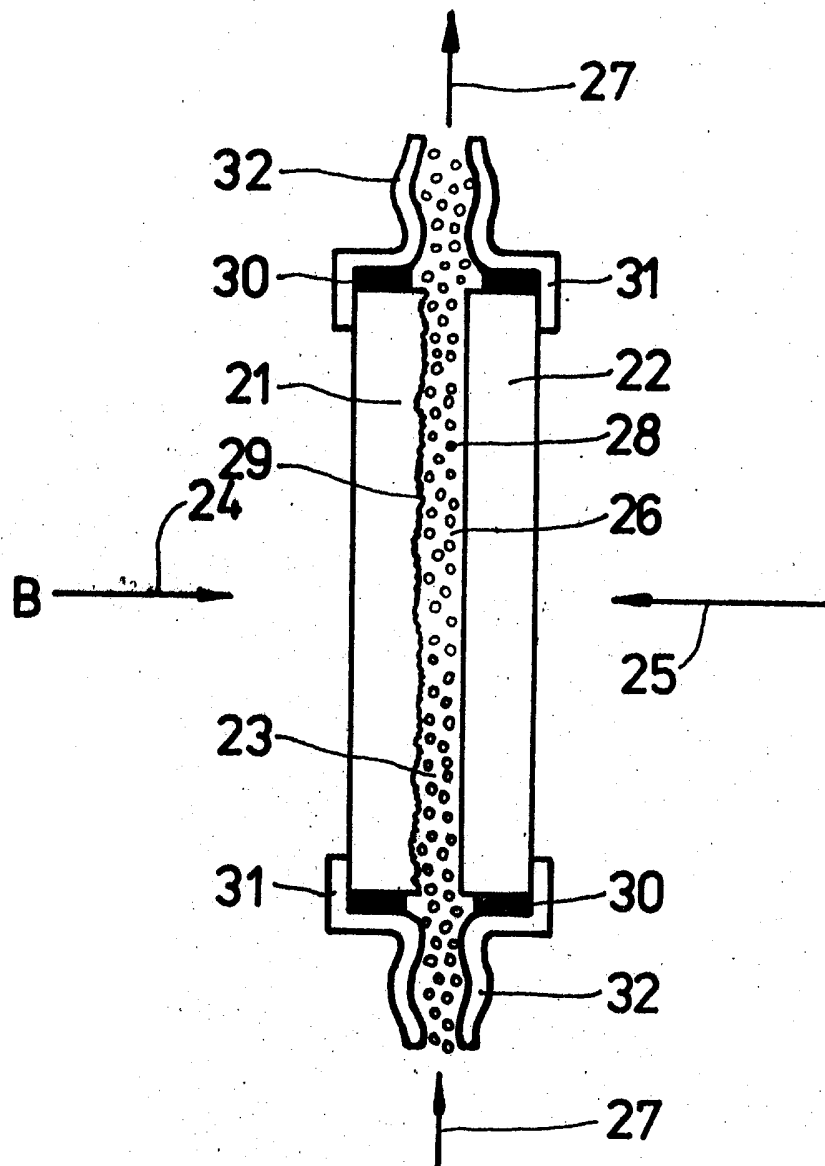


Fig. 2