

(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT

(11) 163437 B

Patentdirektoratet
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 6597/88

(51) Int.Cl.5

E 01 H 1/10

(22) Indleveringsdag: 25 nov 1988

E 01 H 3/02

(41) Alm. tilgængelig: 28 maj 1989

(44) Fremlagt: 02 mar 1992

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 27 nov 1987 NL 8702856

(71) Ansøger: A. *Hak International B.V.; Steenoven 2-6; 4196 HG Tricht, NL

(72) Opfinder: Henry Marie *Hermans; NL

(74) Fuldmægtig: Hofman-Bang & Boutard A/S

(54) Apparat til rengøring af start- og landingsbaner

(56) Fremdragne publikationer

(57) Sammenlægning

6597-88

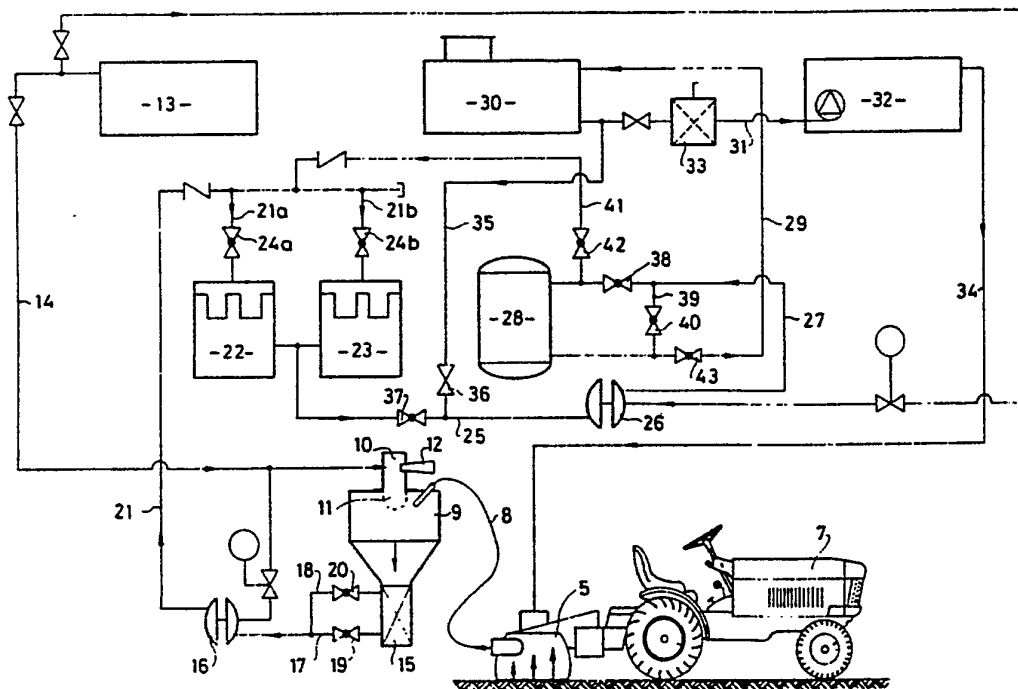
Bremsespor på start- og landingsbaner i en lufthavn kan udgøre et uigennemtrængeligt lag, der forhindrer vand i at løbe væk, når det har regnet kraftigt. Et apparat til fjernelse af denne gummaflejringer har en eller flere dyser, der er forbundet med et rør til en vandforsyning med højt tryk, et sammen med dyserne (1) transportabelt cirkulationssystem, der har en vandtank (30), en derfor forbundet pumpeenhed (32) til påføring af et højt tryk til vand, et hus (5) med et rundt om dyserne (1) anbragt udsugningsrør (8), filterorganer til fjernelse af fast materiale fra det fra huset (5) opsamlede vand og et returrør til vandtanken (30). For at opnå en særdeles effektiv fjernelse af næsten alle partikler fra vandet, har apparatet en cyklon (9) til udsugning af luft, et filter (15) til opsamling af grove partikler, og som er forbundet til cyklonen (9), mindst et posefilter (22, 23) til partikler, der er større end 3 µm og et filter (28) med aktivt kul til opsamling af små partikler.

DK 163437 B

fortsættes

fig-1

6597-88



Opfindelsen angår et apparat til rengøring af en plan overflade med kraftige vandstråler, især til fjernelse af gummi fra startbaner, og som mindst omfatter én dyse forbundet med et rør til en kilde for trykvand, et sammen
5 med dyserne bevægeligt cirkulationssystem, der omfatter en vandtank, en dermed forbundet pumpeenhed til at påføre vandet et højt tryk, et hus med en rundt om dyserne anbragt udsugningsslange, filterorganer til fjernelse af fast materiale fra det fra huset opsamlede vand, samt et
10 returrør til tanken.

En sådan enhed er kendt fra DE-2.617.635.

Det er kendt at bremsespor på start- og landingsbaner i lufthavne kan udgøre et uigennemtrængeligt lag, der for-
15 hindrer vand i at løbe væk fra banen, når det har regnet kraftigt. Der opstår derfor en risiko for at flyvemaskiner udsættes for aquaplaning ved starter og landinger. Der kendes forskellige metoder til fjernelse af gummilag.
20 Anvendelsen af kemikalier til opløsning af gummi og vandstråler til at spule start- og landingsbanerne rene har den ulempe, at flyvemaskinens dæk, der er i berøring med banerne risikerer at blive angrebet, samtidig med at omgivelserne forurenes. Samtidig er denne fremgangsmåde
25 meget tidsforbrugende og start- og landingsbanen må afspærres i to dage.

En anden kendt fremgangsmåde til fjernelse af gummi aflejringer anvender kraftige vandstråler, der med dyser rettes imod landingsbanen i en afstand på omkring 60 cm. Det
30 anvendte tryk er f.eks. omkring 400 bar og vandforbruget er på mellem 70 og 100 liter pr. minut. Det med gummipartikler forurenede vand forsvinder ud til omgivelserne, hvorfor også denne metode er skadelig over for omgivelserne. Af andre ulemper kan nævnes, at vandforbruget er
35 højt, og at styringen er så mangelfuld, at der er en stor risiko for at asfaltoverfladen ødelægges.

Enheden angivet i DE-2.617.635 søger at forebygge en sådan forurening ved at fjerne faste stoffer fra vandet, men filtreringen er ikke tilstrækkelig effektiv, hvorfor der er en risiko for tilstopning af filteret, samt en risiko for at partiklerne føres til vandtanken.

Formålet med opfindelsen er at undgå disse risici, hvorfor apparatet har en cyklon til udsugning af luft fra det opsamlede vand, et filter til opsamling af store partikler, og som er forbundet til cyklonen og mindst et posefilter til partikler større end 3 μm og et filter med aktivt kul til opsamling af små partikler.

Der kan med fordel anvendes vand ved et meget højt tryk, hvilket betyder et tryk i størrelsesordenen fra 1800 til 2400 bar. Banen påsprøjtes mindre end 25 liter vand pr. minut. Recirkulationen betyder, at gummiets føres ind i filtrene og en betydelig del af det påsprøjtede vand returneres til vandtanken. Vandforbruget er derfor kun omkring en fjerdedel af, hvad det ville være uden recirkulation. Da det meste af vandet fjernes fra banerne, er disse altid klar til en nødlanding. Vandtanken kan gøres relativ lille og kan derfor anbringes på køretøjet med dyserne.

Det krævede vacuum til opsamling af det forurenede vand fra dysehuse til cyklonen og til separation og fjernelse af luften inde i cyklonen kan frembringes med en vacuumpumpe. Det er enklere med et på cyklonen anbragt og forbundet kammer, der har et eller flere venturirørstykker, der er forbundet til en luftkompressor.

Der kan med fordel anbringes en membranpumpe henholdsvis i væskeledningen mellem cyklonen og posefilteret og i væskeledningen mellem posefilteret og filteret med aktivt kul.

Filteret med aktivt kul skal renses periodisk, hvilket kan ske ved tilbagestrømning af vandet. Til dette formål er der anbragt en væskeforbindelse både mellem tanken og væskeudgangen på filteret med aktivt kul og mellem væskeindgangen på dette filter og posefilteret. Systemet har desuden skifteventiler til overføring af vand fra tanken til den side af det aktive kulfilter, der normalt fungerer som udgangsside, til periodisk gennemskylning af dette filter og til bortledning af skyllevandet fra filterets normale indgangsside til posefiltrene.

For at opnå det meget høje vandtryk (omkring 2200 bar), der er nødvendig til processen, er højtrykspumpen udformet som en forstærker med et hydraulisk drevet stempelsystem, der konverterer et relativt lavt tryk og en høj kapacitet til et meget højt tryk og en lav kapacitet.

En effektiv udsugning fra dysehuset opnås ved at udsugningsslangen åbner tangentielt ind i huset med dyserne.

Der er normalt anbragt et antal dyser på en drejelig lodret aksel.

Højtrykspumpen (forstærkeren) må beskyttes imod faste partikler fra tanken. Der er derfor anbragt et dobbelt filter i forbindelsen mellem vandtanken og højtrykspumpen.

Posefiltrene skal udskiftes periodisk, og for at dette kan lade sig gøre uden at afbryde driften af apparatet, er dette forsynet med mindst to posefiltre, der er anbragt parallelt og med ventiler i deres respektive tilførselsrør.

Opfindelsen skal forklares nærmere i det efterfølgende under henvisning til tegningen, hvor:

fig. 1 skematisk viser en udførelsesform af apparatet ifølge opfindelsen;

fig. 2 viser huset med stråledyserne set fra side;

5

fig. 3 viser huset med stråledyserne set fra oven; og

fig. 4 viser et tværsnit af huset med stråledyserne.

10 Det viste apparat har til formål at rengøre i hovedsagen plane overflader, specielt med henblik på fjernelse af gummiaflejringer, der stammer fra flyvemaskiners bremse-
spor på landingsbaner i lufthavne. Kraftige vandstråler
rettes imod jordoverfladen fra en afstand omkring 15 cm
15 fra denne. To dyser 1 (fig. 4), er hver anbragt for enden af et rør 2, der er forbundet til en central, hul aksel 3, der kan drejes ved hjælp af en drivmekanisme 4. Dyserne 1 er placeret i et rundt hus 5, ind i hvilket en udsugningsledning 6 åbner tangentielt.

20

Dysehuset 5 er anbragt på et køretøj 7. Fig 1 viser skematisk hele apparatet med trykgenerator, filtre og recirkulationssystem. Apparatet er placeret på et køretøj 7, der også kan fremføre dysehuset 5.

25

Filtrene og recirkulationssystemet kan placeres på et separat køretøj, der fremføres sammen med køretøjet 7, hvorpå huset 5 er monteret.

30

Udsugningsledningen 6 på huset 5 er forbundet med en udsugningsslange 8, der er forbundet med en cyklon 9. Cyklonen 9 er tilvirket med og er gennem en kurverist 11 forbundet med et kammer 10, hvormed et antal venturirørstykker 12 er forbundet.

35

Komprimeret luft fra en kompressor 13 kan føres gennem en ledning 14 til kammeret 10, i den modsatte side af ven-

turirørstykkerne 12, hvorved vacuum dannes i den øvre del af cyklonen 9. Formålet med dette vacuum er overførsel af snavset vand gennem ledningen 8 til cyklonen 9 og i forbindelse med cyklonens drift at udskille snavset vand.

5

I bunden af cyklonen 9 er anbragt et filter 15 til adskillelse af forholdsvis grove partikler fra det opsamlede, snavsede vand. En membranpumpe 16 er via en ledning 17 forbundet med udgangssiden via og via en ledning 18 med indgangssiden på filteret 15.

10

Der er anbragt en kugleventil 19 og 20 i hver af ledningerne 17 og 18. Membranpumpen 16 er forbundet med posefiltre 22 og 23 gennem en ledning 21 og to forgreninger 21a og 21b. Der er anbragt en ventil 24a og 24b i hver af forgreningerne.

15

Det snavsede vand fra cyklonen pumpes med pumpen 16 til et af posefiltrene 22 eller 23, der opsamler partikler, der er større end 3 μm .

20

En ledning 25 forbinder udgangssiden af posefiltrene til en membranpumpe 26, der gennem en ledning 27 er forbundet med et filter 28 med aktivt kul. Udgangssiden på filteret 28 er via en ledning 29 forbundet med en vandtank 30.

25

Filteret 28 fjerner de fine partikler fra vandet, hvorfra det grovere materiale allerede er fjernet, hvorefter det rensede vand strømmer tilbage i tanken 30. Derfra strømmer vandet gennem røret 31 og et dobbelt filter 33 til en hydraulisk drevet, variabel forskydningspumpe 32 (forstærker) til dannelse af et ekstremt højt tryk (f.eks. 2200 bar). Oliefor skydning ved et forholdsvis lavt tryk og en forholdsvis høj kapacitet konverteres i et stempel-system indeholdt i pumpen til vandfor skydning ved et forholdsvis højt tryk og en forholdsvis lav kapacitet. Et sådant system er kendt og f.eks. markedsført under navnet

30

35

JETPAC. Forstærkerpumpen er via en ledning 34 forbundet med dysehuset 5.

5 Ved hjælp af recirkulationssystemet, hvori en betydelig del af det på banerne påsprøjtede vand føres tilbage til tanken 30, kan det daglige vandforbrug begrænses til mellem 4 og 5 m³. Med kendte spulingssystemer er det tilsvarende forbrug på mellem 20 og 25 m³. En betydelig del af det løsnede gummi opsamles i filtrene 15, 22, 23 og 28
10 således, at omgivelserne ikke påvirkes i mærkbar grad.

Det er yderst vigtigt at rengøringen af banen kan styres gennem det ekstremt høje tryk og højdeindstillingen af huset 5 således, at asfalterfladen ikke påvirkes i
15 mærkbar grad. Der påsprøjtes en vandmængde på 24,5 liter pr. minut på asfalten. Da det påsprøjtede vand fjernes, er landingsbanen altid klar til en nødlanding.

Recirkulationen sikrer, at vandtanken 30 kan gøres forholdsvist lille og dermed anbringes på et køretøj.
20

Filteret 28 med aktivt kul skal rengøres med jævne mellemrum. Til dette formål er der mellem tanken 30 og et forgreningspunkt for ledningen 25 og en ledning 35 anbragt i en ventil 36. Skyllesystemet har også behov for
25 en ventil 37 i ledningen 25, en ventil 38 i ledningen 27, en ledning 39, der forbinder ledningerne 27 og 29 med en ventil 40, og en ledning 41, der forbinder ledningerne 27 og 21 med en ventil 42, en ventil 43 i ledningen 29, og
30 en ventil 42 i ledningen 27. Ved at lukke ventilerne 37, 38 og 43 og åbne ventilerne 36, 40 og 42, kan filteret 28 rengøres ved gennemskylning i modsat retning, og vandet overføres til de to posefiltre 22 og 23. Ved normal drift, anvendes altid et af posefiltrene. Ved anvendelse
35 af ventilerne 24a og 24b, er det muligt at skifte fra et posefilter til et andet, og det brugte filter kan udskiftes uden afbrydelse af arbejdet.

Det beskrevne system er særdeles skånsomt over for omgi-
velserne, der anvendes kun en begrænset mængde vand, og
asfalterfladen påvirkes kun i ringe omfang. Landings-
banen er altid klar til en nødlanding. Hele systemet er
5 mobilt.

10

15

20

25

30

35

P a t e n t k r a v :

1. Apparat til rengøring af en plan overflade med kraf-
5 tige vandstråler, især til fjernelse af gummi fra start-
baner, og som mindst omfatter en dyse (1) forbundet med
et rør til en kilde for trykvand, et sammen med dyserne
(1) bevægeligt cirkulationssystem, der omfatter en vand-
10 tank (30), en dermed forbundet pumpeenhed (32) til at på-
føre vandet et højt tryk, et hus (5) med en rundt om dy-
serne (1) anbragt udsugningsslange (6, 8), filterorganer
til fjernelse af fast materiale fra det fra huset (5) op-
samlede vand, og et returrør til tanken (30), k e n d e -
t e g n e t ved, at apparatet har en cyklon (9) til ud-
15 sugning af luft fra det fra huset (5) opsamlede vand, et
filter (15) til opsamling af store partikler, og som er
forbundet til cyklonen (9), mindst et posefilter (22, 23)
til partikler større end 3 μ m og et filter (28) med ak-
tivt kul til opsamling af små partikler.

20 2. Apparat ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved et på
cyklonen (9) anbragt og med dens indre forbundet kammer
(10) med mindst et venturirørstykke (12) forbundet til en
luftkompressor (13).

25 3. Apparat ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t
ved, at der i en væskeoverføringsledning (21a, 21b) mel-
lem cyklonen (9) og posefiltrene (22, 23) er anbragt en
membranpumpe (16), og at der i en anden væskeoverførings-
30 ledning (25, 27) mellem posefiltrene (22, 23) og filteret
(28) med aktivt kul, er anbragt en membranpumpe (26).

35 4. Apparat ifølge krav 1, 2 eller 3, k e n d e t e g -
n e t ved, at der både mellem tanken (30) og væskeud-
gangssiden på filteret (28) og mellem indgangssiden på
filteret (28) og posefiltrene (22, 23) er anbragt væske-
overføringsforbindelser (29 henholdsvis 35), og at syste-

met omfatter ventiler (36, 37, 38, 40, 42 og 43) til overføring af vand fra tanken (30) til den normale udgangsside på filteret (28), til periodisk tilbageskylning af det aktive kul i filteret (28) og til bortledning af skyllevandet fra den normale indgangsside på filteret (28) til posefilteret (22, 23).

5. Apparat ifølge krav 1-4, k e n d e t e g n e t ved, at højtrykspumpen (23) er en forstærker med et hydraulisk drevet stempelsystem, der konverterer et forholdsvis lavt tryk og en høj kapacitet til et forholdsvis højt tryk og en lav kapacitet.

6. Apparat ifølge krav 1-5, k e n d e t e g n e t ved, at udsugningsslangen (8) er åben tangentielt ind imod det omkring dyserne (1) anbragte hus (5).

7. Apparat ifølge krav 1-6, k e n d e t e g n e t ved, at et antal dyser (1) er anbragt på en drejelig lodret hul aksel (3).

8. Apparat ifølge krav 1-7, k e n d e t e g n e t ved, at et todelt filter (33) er anbragt mellem vandtanken (30) og højtrykspumpen (32).

9. Apparat ifølge krav 1-8, k e n d e t e g n e t ved, at der parallelt er anbragt mindst to posefiltre (22, 23) med respektive ventiler (24a, 24b) i tilførselsledningerne (21a, 21b).

fig-1

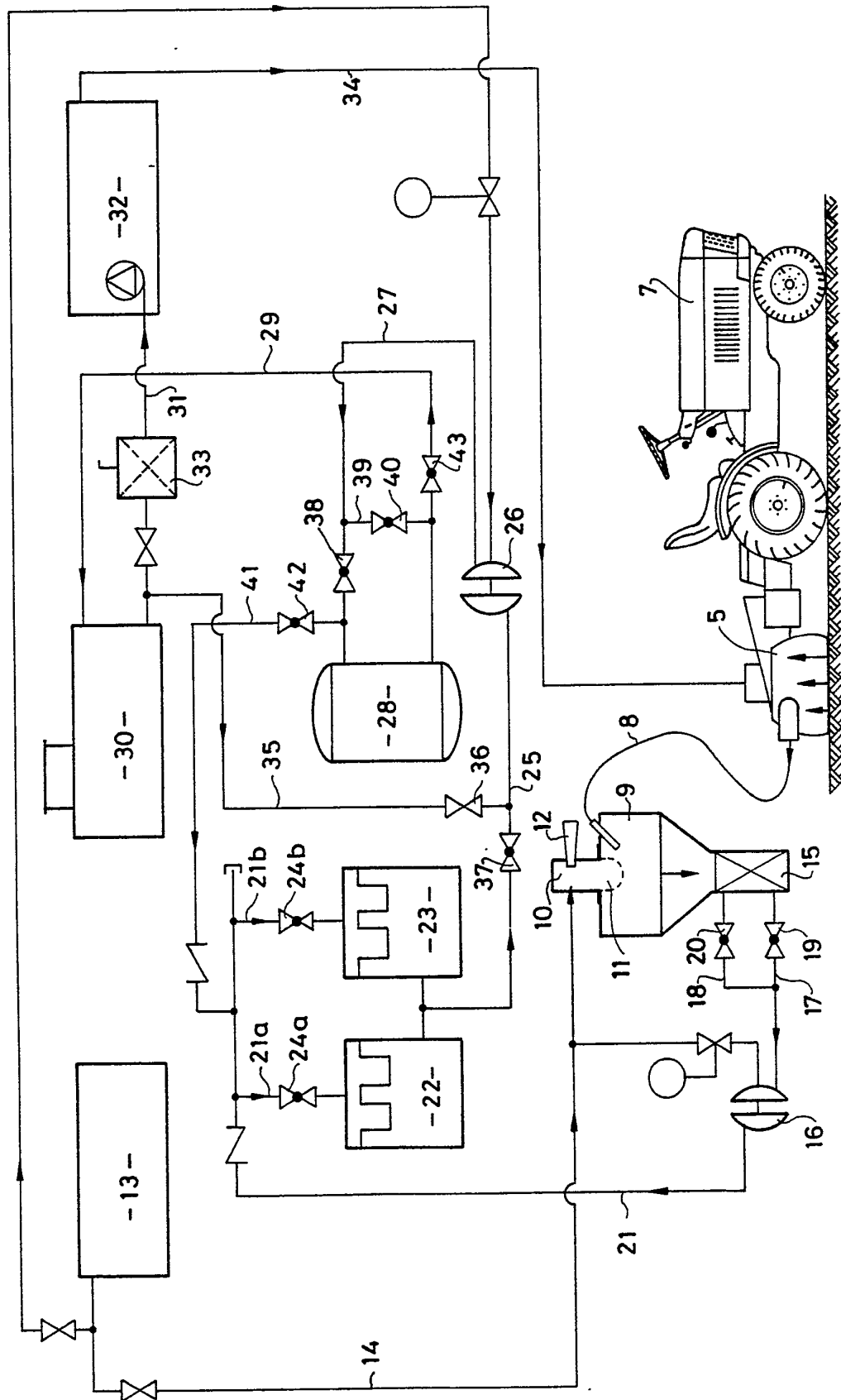


fig - 2

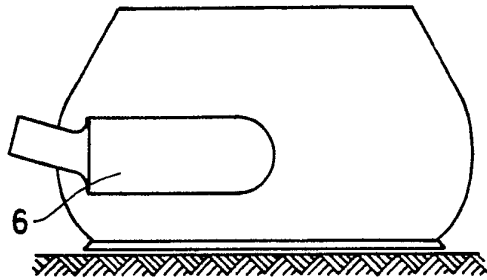


fig - 3

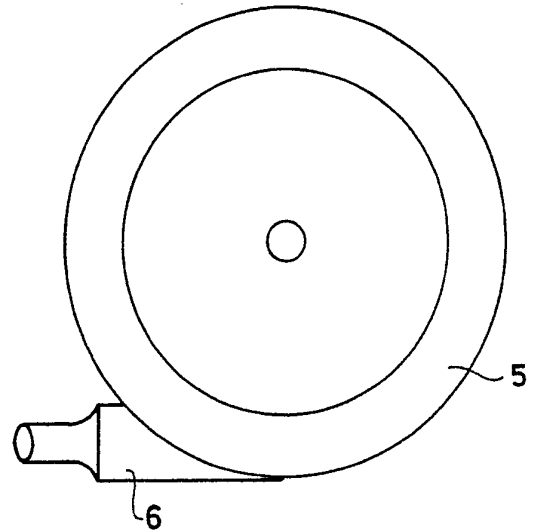


fig - 4

