(11) **FREMLÆGGELSESSKRIFT** 141179

DANMARK

(51) Int. Cl.³ **F 01 P 3/02** // F 02 F 1/10
F 02 F 3/20

(21) Ansøgning nr. 3028/76 (22) Indleveret den 5. jul. 1976

(23) Løbedag 5. jul. 1976

(44) Ansøgningen fremlagt og fremlæggelsesskriftet offentliggjort den 28. jan. 1980

DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENET

(30) Prioritet begæret fra den
10. jul. 1975, 2530736, DE

(71) MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NUERNBERG AKTIENGESELLSCHAFT, 8900 Augsburg, Stadtbachstr. 1, DE.

(72) Opfinder: Horst Lindner, 8901 Koenigsbrunn, Erlenstr. 29, DE.

(74) Fuldmægtig under sagens behandling:
Ingeniørfirmaet Giersing & Stellinger.

(54) Anordning til væskekøling af termisk belastede vægge.

Opfindelsen angår en anordning til væskekøling af termisk belastede vægge i en forbrændingsmotor, ved hvilken kølevæsken strømmer fra et ydre rum gennem indsnævrede gennemløbsåbninger under trykformindskelse til et indre rum, som grænser op til den til køling bestemte væg, og som er tilsluttet til en afløbsledning.

En sådan anordning er kendt fra tysk patentskrift nr. 511.545. Ifølge denne publikation er den fra varmeindvirkningen bortvendende side af den til køling bestemte væg retliniet gennemgående. Hvis denne væg skal optage høje mekaniske belastninger, må den have tilsvarende stor tykkelse. Dette bevirker imidlertid en forøgelse af temperaturspændingerne i væggen.

På denne baggrund har opfindelsen til formål at tilveje-

bringe en på enkel måde fremstillelig anordning, som trods høj mekanisk belastelighed af den til køling bestemte væg medfører lave temperaturspændinger.

Ifølge opfindelsen opnås dette ved, at der i den fra varmepåvirkningen bortvendende side af den til køling bestemte væg er anbragt åbne, ved hjælp af ribber indbyrdes adskilte kølefordybninger, at hver gennemstrømningsåbning er rettet ind i et i nærheden af væggen liggende område af en kølefordybnings åbning, og at mindst ét yderligere område af kølefordybningens åbning udmunder i en på tværs af kølevæskens strømningsretning forløbende, til afløbsledningen tilsluttet udløbskanal.

Ved anvendelse af opfindelsen opnås den fordel, at kølingen kan ske meget tæt ved den varme overflade, uden at den mekaniske styrke derved formindskes i utilladelig grad. På grund af anbringelsen af kølefordybninger forøges den kølede overflade og dermed varmebortledningen. Dette medfører en sænkning af temperaturerne i den til køling bestemte væg og dermed en formindskelse af temperaturspændingerne. På grund af de mellem kølefordybningerne forblivende ribber er der endvidere mulighed for at gøre vægtykkelsen mellem kølefordybningens ender og den mod varmepåvirkningen vendende side af væggen lille, da ribberne kan optage mekaniske påvirkninger.

Hensigtsmæssigt er kølefordybningerne udformet som hulrum med i forhold til et midtlængdeplan symmetriske tværsnitshalvdele, hvorhos gennemstrømningsåbningen er rettet mod den ene tværsnitshalvdel, medens den anden tværsnitshalvdel står i forbindelse med udløbskanalen. Derved opnås en god gennemstrømning af kølefordybningen med kølevæske i form af en omvendingsstrømning. Særlig fordelagtigt er det at udforme kølefordybningerne som cylindriske hulrum. Derved kan kølefordybningerne på enkel måde fremstilles ved boring og fræsning.

Kølefordybningernes længdeakse forløber hensigtsmæssigt under en vinkel på 90 - 30° i forhold til den for varmepåvirk- udsatte side af den til køling bestemte væg. Derved bliver kølefordybningerne forholdsvis korte, så at kølevæsken kan trænge helt ind til deres bund og ikke forbliver stillestående i nærheden af bunden.

Fortrinsvis er hver kølefordybnings bund til omledning af kølevæsken udformet konkavt buet eller konisk. Denne foranstaltning forbedrer ikke blot den ensartede gennemstrømning af kølefordybningen, men forøger også den mekaniske styrke af den til køling bestemte væg.

Hvis de vægge, som skal køles, har rund begrænsning, f.eks. ved cylinderhoveddæksler eller stempelbunde, er udløbskanaler-

ne hensigtsmæssigt anbragt stjerneformet. Der dannes herved mellem dem radiale ribber som bidrager væsentligt til afstivning af forbrændingsrumvæggene mod de optrædende gastryk, og som således reducerer den ved fordybningerne forårsagede svækkelse af væggen til et minimum.

Gennemløbsåbningerne kan være anbragt i ribber på en med den til køling bestemte væg fast forbundet byggedel, hvilke ribber er ført frem tilnærmelsesvis til planet for kølefordybningernes åbninger. Der opnås derved en kort sprøjtevej for det kølevand, som skal føre ind i kølefordybningen. Den indsprøjtede stråle kan altså ikke nedbrydes af den fra fordybningen bortstrømmende væske og kan derfor trænge helt ind til bunden af fordybningen. I samme øjemed kan afløbsledningens eller afløbsledningernes udløbstværsnit være større end summen af tværsnitsarealet af gennemløbsåbningerne, således at afstrømningsmodstanden for væsken fra kølefordybningerne bliver forholdsvis lille, og at trykfaldene hovedsagelig koncentreres til kølefordybningerne, hvor de omsættes til strømningsenergi i disse.

Opfindelsen beskrives i det følgende nærmere i forbindelse med et udførelseseksempel under henvisning til tegningen, på hvilken

fig.1 viser et lodret delsnit af et cylinderhoved og en cylinderforingsrand,

fig.2 et snit efter linien II-II i fig.1,

fig.3 et lodret delsnit af et stempelhoved og

fig.4 et snit efter linien IV-IV i fig.3.

Det i fig. 1 og 2 viste cylinderhoved omfatter en cylinderdækselvæg 3, som afgrænser et forbrændingsrum 1 ovenover et stempel 2, og et derover anbragt cylinderdækselhus 4. Cylinderdækselvæggen 3 og cylinderdækselhuset 4 er fast indbyrdes forbundet ved hjælp af indre spændeskruer 5 samt ikke viste ydre spændskruer. I cylinderdækselhuset 4 er udformet flere rum 6, som står i indbyrdes forbindelse gennem åbninger 7 i radialt forløbende tværvægge. Det viste rum 6 har endvidere en indløbsåbning 8, til hvilken er tilsluttet en ikke vist kølemediumtilførselsledning. På den mod cylinderdækselvæggen 3 vendende væg 9 af rummet 6 er anbragt radialt forløbende ribber 10. Gennem ribberne 10 forløber et antal gennemstrømningsåbninger 11 med lille tværsnit.

Cylinderdækselvæggen 3 har på den fra forbrændingsrummet bortvendende side et flertal kølefordybninger 12,12a, som er således anbragt, at kølefordybningernes vægge enten med endefladerne eller med sidefladerne er ført så tæt som muligt hen til den for varmepåvirkningen udsatte cylinderdækselvæg 3. Mellem kølefordybningerne 12, hvis længdeakser A-A forløber under en vinkel på 90° med den for varmeindvirkningen udsatte side af cylinderdækselvæggen 3, forbliver der ribber 13, som forøger den mekaniske styrke af cylinderdækselvæggen 3 og gør det muligt at føre bunden 14 af kølefordybningerne 13 tæt hen til den mod forbrændingsrummet 1 vendende side af cylinderdækselvæggen 3. De længst ude liggende kølefordybninger 12a strækker sig ned til i nærheden af en rand 15 af cylinderdækselvæggen 3. I det viste udførelseseksempel er kølefordybningerne 12,12a udformet som cylindriske hulrum med tilnærmelsesvis halvkugleformet bund 14. Bunden kan dog også være kegleformet. Den runde udformning af kølefordybningernes tværsnitsflade gør det muligt at fremstille disse fordybninger ved boring og fræsning. Hvis cylinderdækselvæggen fremstilles ved støbning, er det også muligt at anvende andre tværsnitsformer, f.eks. eliptiske, fire- eller sekskantede tværsnit. Hensigtsmæssigt har kølefordybningerne symmetrisk tværsnit i forhold til et midtlængdeplan B-B (fig. 2). Hver gennemløbsåbning 11 er således anbragt, at den udmunder i kølefordybningen 12's åbning i nærheden af dens væg. Et andet, hensigtsmæssigt overfor liggende område af åbningen i hver kølefordybning står i forbindelse med en retliniet forløbende udløbskanal 16. Tværsnitsfladen af hver åbning i en kølefordybning 12,12a, der står i forbindelse med udløbskanalen 16, er væsentligt større end tværsnitsfladen af den tilhørende gennemløbsåbning 11. Ligeledes har udløbskanalerne 16 hensigtsmæssigt udløbstværsnit, som svarer til summen af udløbstværsnittene fra alle langs den pågældende udløbskanal anbragte kølefordybninger 12,12a. Udløbskanalerne 16 udmunder ligeledes uden

yderligere drøvlesteder for kølevæsken i en udløbsledning 17. Ved den indre rand af cylinderdækselvæggen 3, der omgiver en indsprøjtningsdyse 18, er endvidere anbragt en rundtgående kølekanal 19, i hvilken ligeledes flere gennemløbsåbninger 11a udmunder.

I det viste udførelseseksempel er der anbragt en yderligere række af ved siden af hinanden beliggende kølefordybninger 20 i en fortykket rand 21 på en cylinderforing 22. Da de mekaniske belastninger på den i sig selv stabile fortykkede rand 21 fra de i forbrændingsrummet 1 optrædende gaskræfter er mindre end på cylinderdækselvæggen, kan kølefordybningernes 20's længdeakser hælde en lille vinkel i forhold til cylinderforingen 22's inderside. Til disse kølefordybninger 20 tilføres kølevæsken ligeledes fra et rum 23 gennem en indsnævret gennemløbsåbning 24, som ligeledes er rettet mod et randområde af kølefordybningen 20's åbning. Et overfor liggende område af kølefordybningen 20's åbning står i forbindelse med en rundtgående udløbskanal 25, som på sin side er tilsluttet til en ikke vist udløbsledning.

Ved anordningens drift befinder der sig kølevæske i rummene 6 og 23. Kølevæsken kan strømme ud fra disse rum gennem gennemløbsåbningerne 11,11a og 24 under samtidig trykformindskelse og forøgelse af strømningshastigheden. Den fra gennemløbsåbningerne udtrædende stråle rammer, som antydet med pile i fig. 1, i næsten sluttet tilstand bunden 14 i kølefordybningerne 12 henholdsvis 20. Ved hjælp af den tilnærmelsesvis halvkugleformede bund 13 afbøjes strålen 180° og føres tilbage hovedsageligt i den anden halvdel af kølefordybningerne 12,20. Derved føres den ind i de hovedsageligt på tværs af udstrømningsretningen forløbende udløbskanaler 16 henholdsvis 25. Herfra strømmer kølevæsken til udløbsledningerne 17, som ligeledes antydet med pile.

Det i fig. 3 og 4 delvis viste stempel omfatter en stempelbund 30 og et stempelgrundlegeme 31. I den midterste del af stempelbunden 30 er anbragt flere rækker kølefordybninger 32, hvis længdeakser C-C forløber under en vinkel på ca. 60° med den mod forbrændingsrummet vendende side af stempelbunden 30. I stemplets randområde findes en yderligere række kølefordybninger 32a, som forløber hovedsageligt vinkelret på den mod forbrændingsrummet vendende side af stempelbunden 30 og parallelt med et fremspring 34, som optager sidestempelringe 33. Kølefordybningerne 32,32a er også her udført med rundt tværsnit og har en halvkugleformet bund 35. Mellem rækkerne af kølefordybninger 32 og mellem den inderste række af disse kølefordybninger og et centralt kølerum 36 dannes ribber 37, som ikke blot forøger den varmebortledende flade, men også forøger den mekaniske belastelighed af stempelbunden.

Stempelgrundlegemet 31, som ved hjælp af spændskruer 38 er forbundet med stempelbunden 30, har et midterste rum 39, i hvilket en kølevæsketilførselsledning 40 udmunder. En parallelt med kølefordybningerne 32's åbninger forløbende begrænsningsvæg 41 for dette rum er forsynet med ribber 42, som er forsynet med gennemløbsåbninger 43. Hver af disse gennemløbsåbninger 43 er rettet mod et randområde af en kølefordybning 32. Ribberne 42 er trukket frem umiddelbart til planet for kølefordybningernes åbninger og forløber hovedsageligt stjerneformet mod stemplets længdeakse D-D.

Mellem ribberne 42 dannes udløbskanaler 44, som føres til en udløbsledning 45. Rummet 39 står gennem en kølekanal 46 i forbindelse med kølerummet 36, hvorfra en ringkanal 47 fører til udløbskanalerne 44.

Til tilførsel af kølevæske til kølefordybningerne 32a udgår der fra rummet 39 radialt forløbende kølekanaler 43 til en ringformet rundtgående kølekanal 49. Fra denne kanal udgår gennemløbsåbninger 50, gennem hver af hvilke en kølevæskestråle kan træde ind i et randområde i en kølefordybning 32a. Nedenunder gennemløbsåbningerne 50's mundingsplan, der er beliggende hovedsageligt i plan med kølefordybningerne 32a's åbninger, findes et opfangningsrum 51, som gennem en afløbskanal 52 står i forbindelse med afløbsledningen 45.

Ved anordningens drift føres kølevæsken gennem kølevæsketilledningen 40 ind i rummet 39. Derfra træder en del af kølevæsken gennem kølekanalen 46 ind i kølerummet 36. Kølekanalen 46 er således dimensioneret, at den til kølerummet 36 strømmende kølevæske undergår en kendelig trykformindskelse. Derved træder en stråle med høj hastighed gennem kølekanalen og afbøjes ved den til køling bestemte forbrændingsrumbund ind i rummet 36 og træder gennem ringkanalen 47 ind i udløbskanalerne 44. En anden del af kølevæsken træder gennem gennemløbsåbningerne 43 ind i kølefordybningerne 32 og ledes her, som ligeledes antydet med pile, i et randområde frem til bunden 35, hvor den afbøjes og føres tilbage i et andet område til kølefordybningerne 32's åbninger, som står i forbindelse med de på begge sider af ribberne 42 anbragte udløbskanaler 44, og som forløber hovedsageligt på tværs af kølevæskens tilbagestrømningsretning i kølefordybningerne 32. Gennemløbsåbningen 47 er således dimensioneret, at den gennem kølekanalen 46 førte delmængde af kølevæsken i disse gennemløbsåbninger bringes ned på samme lave tryk som den anden, gennem gennemløbsåbningerne 43 i kølefordybningerne 32 indførte kølevæskemængde efter at have forladt disse. En tredie delmængde af kølevæsken træder gennem de radiale kølekanaler 48 og den rundtgående kølekanal 49 samt gennemløbs-

åbningerne 50 ind i kølefordybningerne 32a og optages efter at have gennemstrømmet disse i opfangningsrummet 51 og føres gennem udløbskanalen 52 ligeledes til udløbsledningen 45.

PATENTKRAV

1. Anordning til væskekøling af termisk belastede vægge i en forbrændingsmotor, ved hvilken kølevæsken strømmer fra et ydre rum gennem indsnævrede gennemløbsåbninger under trykformindskelse ind i et indre rum, som grænser til den til køling bestemte væg, og som er tilsluttet til en afløbsledning, k e n d e t e g n e t ved, at der i den fra varmepåvirkningen bortvendende side af den til køling bestemte væg (3,21,30) er anbragt åbne, ved ribber (13,37) fra hinanden adskilte kølefordybninger (12,12a,20,32,32a), at hver gennemløbsåbning (11,24,43,50) er rettet ind i et i nærheden af væggen liggende område af en kølefordybnings åbning, og at mindst ét yderligere område af kølefordybningens åbning udmunder i en på tværs af kølevæskens strømningsretning forløbende, til afløbsledningerne (17,45) tilsluttet udløbskanal (16,25,44,51).

2. Anordning ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at kølefordybningerne (12,12a,20,32,32a) er udformet som hulrum med i forhold til et midtlængdeplan symmetriske tværsnitshalvdele, hvorhos gennemløbsåbningen er rettet mod den ene tværsnitshalvdel, medens den anden tværsnitshalvdel står i forbindelse med udløbskanalen (16,25,44, 51).

3. Anordning ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved, at kølefordybningerne (12,12a,20,32,32a) er udformet som cylindriske hulrum.

4. Anordning ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at kølefordybningernes (12,12a, 32, 32a) længdeakse forløber under en vinkel på 90 - 30° i forhold til den for varmepåvirkningen udsatte side af den til køling bestemte væg (3,30).

5. Anordning ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at hver kølefordybnings (12,32) bund (14,35) er udformet konkavt buet eller konisk til omledning af kølevæsken.

6. Anordning ifølge krav 1,k e n d e t e g n e t ved, at udløbskanalerne (16,44) ved til køling bestemte vægge (3,30) med rund begrænsning, såsom cylinderhoveddæksler eller stempelbunde, er anbragt stjerneformet.

7. Anordning ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at gennemløbsåbningerne (11,43) er anbragt i ribber (10,42) på en med den til køling bestemte væg (3,30) fast forbundet byggedel (4,31), hvilke ribber er ført frem tilnærmelsesvis til planet for kølefordybningernes åbninger.

8. Anordning ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at afløbsledningen eller afløbsledningernes (17,45) udløbstværsnit er større end summen af tævrsnitsarealet af gennemløbsåbningerne (11,24,43,50).

Fremdragne publikationer:

Fig.1

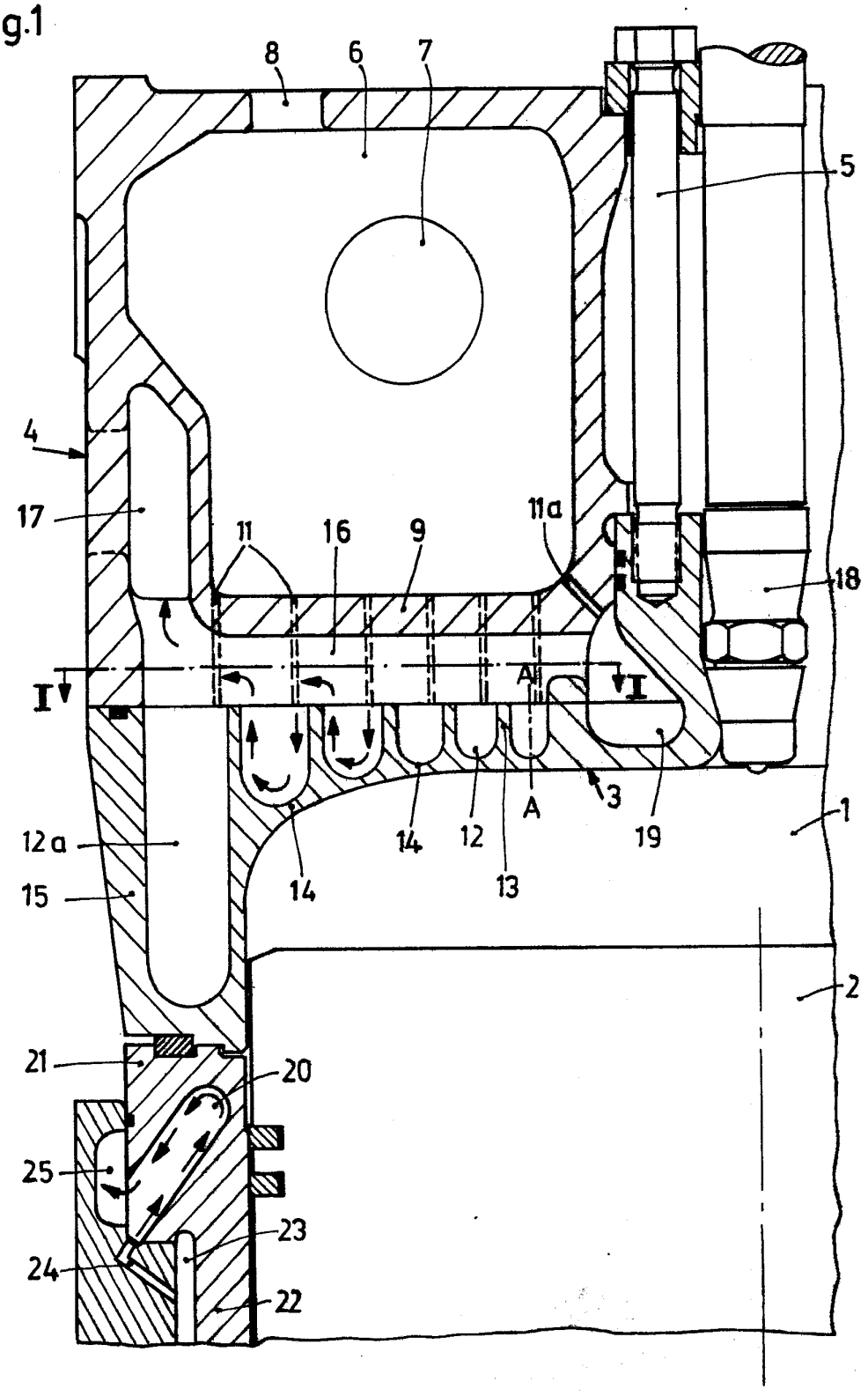
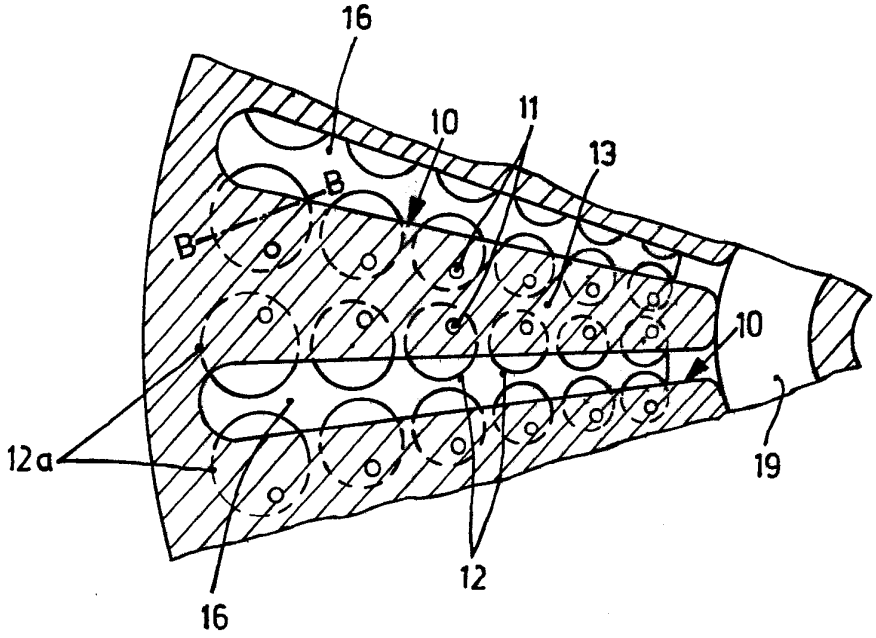

8
6
7
5
4
17
11
16
9
11a
18
I
I
A
3
19
1
12a
14
12
A
15
14
13
2
21
20
25
23
24
22

Fig. 2



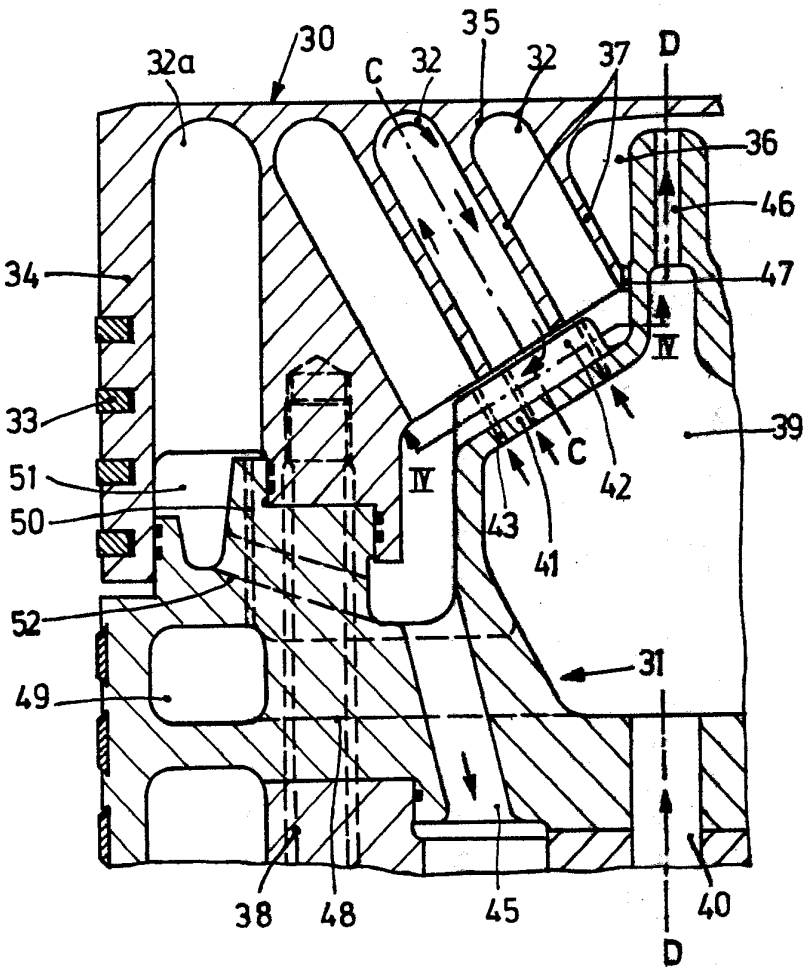

30
32a
C
32
35
32
37
D
36
46
47
34
IV
33
39
51
50
IV
C
42
43
41
52
31
49
38
48
45
40
D

Fig.3

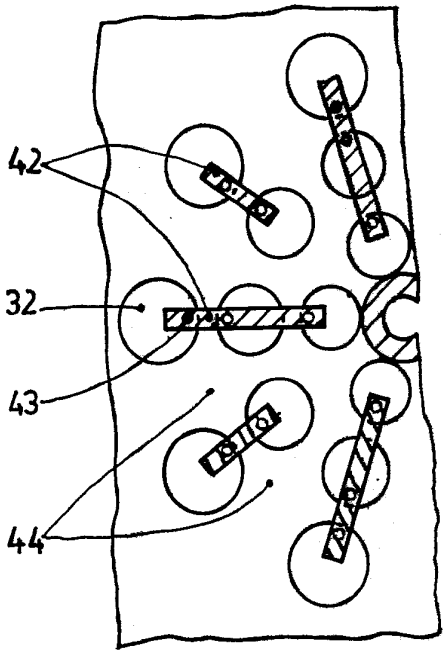

42
32
43
44

Fig.4