



(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **335464**

(13) **B1**

NORGE

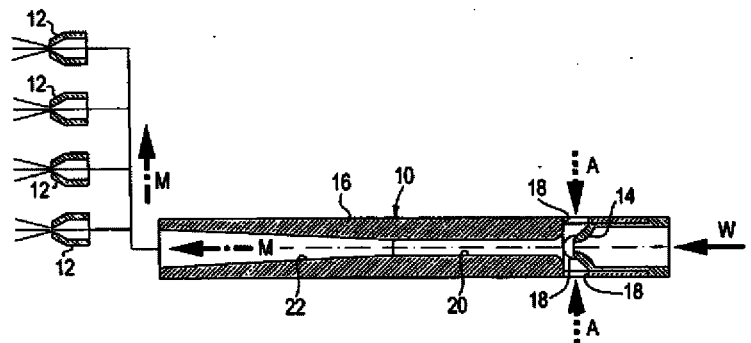
(51) Int Cl.
F25C 3/04 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20042937	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2002.12.10 PCT/EP2002/14013
(22)	Inng.dag	2004.07.09	(85)	Videreføringsdag	2004.07.09
(24)	Løpedag	2002.12.10	(30)	Prioritet	2001.12.11, EP, 01129558
(41)	Alm.tilgj	2004.07.09			
(45)	Meddelt	2014.12.15			
(73)	Innehaver	Nivis GmbH Srl, Via Ignaz Seidner, 31, IT-39042 BRIXEN, Italia			
(72)	Oppfinner	Wilhelm Stofner, Trems 57c, IT-39040 FREIENFELD, Italia			
(74)	Fullmektig	Bryn Aarflot AS, Postboks 449 Sentrum, 0104 OSLO, Norge			

(54)	Benevnelse	Snøkanon og fremgangsmåte for å operere denne
(56)	Anførte publikasjoner	US 5180105 A DE 3931398 A
(57)	Sammendrag	

En snøkanon fremviser minst én vannluftdyse (12, 12') for utstøting av en vannluftblanding (M). Snøkanonen er videre tildannet slik at den fremviser minst én strålepumpe (10, 10', 10'') som arbeider med vann som drivmedium og blander luften (A) med vannet og fortetter luften for å danne den vannluftblanding (M) som tilføres nevnte minst éne vannluftdyse (12, 12'). En fremgangsmåte for drift av en snøkanon fremviser tilsvarende trekk. Ved oppfinnelsen utnyttes den energi som ved snøkanonanlegg ifølge teknikkens stand utnyttet omsettes i varme, spesielt godt utnyttet.



Oppfinnelsen vedrører en snøkanon ifølge innledningen til patentkrav 1 såvel som en fremgangsmåte for drift av en snøkanon.

I vintersportområder anvendes såkalte «snøkanoner» i diverse utforminger. DE 196 27 586 A1 gir et oversyn over kjente byggeformer for snøkanoner. Spesielt skal det her nevnes bakkenære høytrykkskanoner, høytrykkskanoner i lansebyggeform (mastbyggeform) og lavtrykkskanoner med propeller.

Bakkenære høytrykkskanoner frembringer under anvendelse av trykkluft en vann-lufttåke som støtes ut med høy hastighet for å oppnå den ønskede kastevidde og en aktiv kjøling ved hjelp av hurtig luftekspansjon. Det trengs betraktelige trykkluftmengder. Som regel er det anordnet en sentral kompressor for flere kanoner og som fremviser en ytelse på for eksempel 15 - 20 kW pr. kanon.

Ved høytrykkskanoner i lanseform er luftvann dysene anordnet i en høyde på 8 - 12 meter over skiløypen. På grunn av den lengere fallvei kan det arbeides med mindre utstøtningshastigheter. Følgelig trenger luftkompressoren bare å fremvise en for høytrykkskanoner relativ liten ytelse på for eksempel 5 kW pr. lanse. En kanon av denne byggemåte er vist i DE 196 27 586 A1.

Ved lavtrykkskanoner frembringes ved hjelp av en propeller en hovedluftstrøm hvori det innsprøytes frysekimer ved hjelp av nukleatordyser og små vanndråper ved hjelp av vanddysere. Nukleatordysene er tildannet som vannluftdysere. De drives med trykkluft og vann som står under trykk og forstøver en vannluftblanding. Trykkluften avspennes ved utgangen fra nukleatordysene og kjøler derved vanndråpene i vannluftblandingen til langt under frystepunktet slik at det dannes små iskrystaller. På disse frysekimer avlagres dråper avgitt fra vanddysene og danner således snøkrystallen. Ved kanoner av denne byggemåte trenges det bare trykkluft for nukleatordysene som typisk, som også ved de andre nevnte andre byggemåter, må fremvise et trykk på omtrent 4 - 10 bar. Typisk er det nødvendig med en trykkluftytelse på omtrent 4 - 4,5 kW. DE 41 31 857 A1 viser en slik snøkanon med en på hovedmotren påflenset skruekompressor.

Ved alle hittil beskrevne byggemåter trenger snøkanonen trykkluft som må tilveiebringes ved hjelp av en lokal eller sentral kompressor. Dette forårsaker et ekstra, betraktelig energiforbruk. Kompressoren forhøyer produksjonskostnadene, behøver

vedlikehold og forårsaker støy. Utover dette er funksjonsdyktigheten spesielt ved lave temperaturer ikke alltid sikret. En på snøkanonen påbygget kompressor forhøyer dens vekt med omtrent 120 kg, mens en sentral kompressor krever utlegging av trykkluftledninger.

5 Fra DE 44 23 124 A1 er en snøkanon i propellerbyggeform kjent og som ikke trenger noen ekstra trykkluftkilde. Frysekimene dannes her ved hjelp av en hjelpe-dyse anordnet i hovedluftstrømmen. Ved denne anordning som nødvendigvis forut-setter en propellerbyggeform må det anordnes en tilsvarende sterkere dimensjonert propellerdrivverk.

10 Den oppgave som ligger til grunn for oppfinnelsen er helt eller delvis å unngå ulempene ved teknikkens stand. Foretrukket skal det ved oppfinnelsen tilveiebringes en snøkanon som ikke trenger noen luftkompressor eller bare trenger en luftkomp-ressor med forholdsvis liten ytelse. Snøkanonen skal spesielt godt utnytte den energi som ved snøkanoner ifølge teknikkens stand omsettes i varme. Videre er det ønskelig
15 å tilveiebringe en snøkanon som ved produksjonen er prisgunstig, fremviser en liten vekt og med høy pålitelighet bare trenger lite vedlikehold.

Ifølge oppfinnelsen løses denne oppgave helt eller delvis ved en snøkanon med trekk som angitt i patentkrav 1 og ved hjelp av en fremgangsmåte for drift av en snøkanon med trekkene ifølge patentkrav 11. De underordnede patentkrav definerer
20 foretrukne utførelsesformer av oppfinnelsen.

Oppfinnelsen utgår fra den grunnidè at det anvendes minst én strålepumpe (væskestråle-gassfortetter) for frembringelse av den vannluftblanding som er støtt ut ved hjelp av en vannluftdyse. Strålepumpen arbeider uten bevegelige deler og er bil-
lig, lett og pålitelig. Alt etter det effektive arbeidstrykk for det vann som står til forføy-
25 ning for strålepumpen kan strålepumpen tilføres omgivelsenes luft eller luft forfortettet av en kompressor. I det først nevnte tilfelle bortfaller den ifølge teknikkens stand oft-est nødvendige luftkompressor; i det andre nevnte tilfelle kan kompressoren dimen-sjoneres mindre og mer økonomisk.

Den for drift av strålepumpen nødvendige energi tilveiebringes snøkanonen
30 ifølge oppfinnelsen ved hjelp av driftstrykket for det tilførte vann. En overraskende synergieffekt ved løsningen ifølge oppfinnelsen er at de typiske anvendelsestilfeller,

næmlig ved snøtilførsel av skiløyper kan det for de fleste snøkanoner utnyttes den energi som ved anlegg ifølge teknikkens stand ville gå tapt. Vanntilførselen skjer næmlig til en snøkanon anordnet i en fjellskråning vanligvis ved hjelp av et pumpeanlegg som befinner seg i dalbunnen. Pumpeanlegget fyller en trykkledning som fører opp på fjellet og hvortil snøkanonene er tilkopleet. For dette må det selv på det høyeste punkt av trykkledningen enda stå til disposisjon det ledningstrykk som er nødvendig for snøkanonen, for eksempel 15 - 20 bar. Alt etter høydeforskjellen som trykkledningen overvinner er da ledningstrykket i det nedre og midlere løypeområdet tydelig høyere og utgjør for eksempel 40 - 80 bar eller mer.

10 Ved anlegg ifølge teknikkens stand fremviser tilkoplingsstedene i trykkledningen såkalte hydranter som begrenser driftstrykket for de tilkoblede snøkanoner på samme måte som en strupeventil. Hydrantene omvandler betraktelige energimengder i varme. For eksempel utgjør ved et ledningstrykk på 40 bar, et driftstrykk i snøkanonen på 10 bar og et vannforbruk på 20 m³/h strupeytelsen omtrent 16 kW. Denne energi som ved anlegg ifølge teknikkens stand forblir ubenyttet kan utnyttes ifølge oppfinnelsen.

Som allerede nevnt kan hver strålepumpe tilføres omgivelsenes luft eller allerede forfortettet luft. I mange utførelsesformer av oppfinnelsen anvendes også minst én flertrinns strålepumpe for å erholde en spesielt høy luftfortetting. Strålepumpen (henholdsvis minst ett trinn i den flertrinns strålepumpe) fremviser foretrukket en drivdysse for vannet, en sugedysse for luften, et blanderom for å blande det vann som trer ut av drivdysen med den luft som strømmer gjennom sugedysen, og en diffusor for fortetting av vannluftblandingen. I mange utførelsesformer er det i sugedysen anordnet et spinnlegeme.

25 Særlig foretrukket er utførelsesformer hvor mer enn 50% eller mer enn 75% eller mer enn 90% eller i det vesentlige hele vanngjennomstrømningen i snøkanonen gjennomløper strålepumpen henholdsvis strålepumpene og utstøtes som vannluftblanding gjennom vannluftdysen henholdsvis vannluftdysene. I disse utførelsesformer utnyttes den gjennom vannet tilveiebrakte energi spesielt godt. Foretrukket er mer enn 50% eller mer enn 75% eller mer enn 90% eller i det vesentlige alle dyser i snø-

kanonene utformet som vannluftdyser (i motsetning til rene vanddyser som ved lavtrykksskanoner ifølge teknikkens stand). Det frembringes da en spesielt stor mengde frysekimer. For å oppnå en spesielt god fortetting av vannluftblandingen utgjør det effektive arbeidstrykk i hver strålepumpe (også den i strålepumpen til disposisjon stående trykkforskjell som ofte også betegnes som effektivt drivæsketrykk) foretrukket minst 10 bar eller minst 20 bar eller minst 30 bar. Snøkanonen er i foretrukne utførelsesformer foretrukket koplet til ikke strupet eller direkte tilkoping til en vanntrykkledning med et ledningstrykk på mer enn 20 bar eller mer enn 30 bar eller mer enn 40 bar.

10 Nevnte minst én strålepumpe fremviser i foretrukne utførelsesformer en dyse-
nål hvormed vanngjennomstrømningen og/eller blandingsforholdet i den utstøtte
vannluftblanding (og dermed beskaffenheten av den frembrakte snø) kan endres.
Innstillingen av dysenålen kan skje motordrevet eller manuelt, idet spesielle omgivel-
sesparametere som temperatur, luftfuktighet etc. kan utnyttes. I mange videreutvik-
15 lingen er dysenålen aksialt gjennomboret for å forhøye strålepumpens luftgjennom-
strømning.

I ytterligere foretrukne utførelsesformer av oppfinnelsen kan det under driften av snøkanonen til forskjellige vannluftdyser henholdsvis grupper av vannluftdyser samtidig tilføres vannluftblandinger med forskjellige blandingsforhold. Ved denne for-
20 anstaltning kan det oppnås spesielt gode snøkvaliteter. Vannluftblandingene kan
fremstilles fra forskjellig oppbygde eller innstilte strålepumper, eller de kan avledes fra
en eneste strålepumpe (for eksempel på forskjellige steder av blanderommet eller
diffusoren).

For å kunne tilpasse vanngjennomstrømningen trinnvis til snøbehovet og om-
25 givelsenes betingelser er det i foretrukne utførelsesformer anordnet vannluftdyser
som enkeltvis kan tilkoples og/eller flere grupper av vannluftdyser som enkeltvis kan
tilkoples. Disse dyser henholdsvis dysegrupper kan tilkoples til en eneste strålepumpe
eller en strålepumpegruppe gjennom en fordeler. Foretrukket er imidlertid at det for
hver dyse henholdsvis dysegruppe som kan tilkoples er det anordnet minst én res-
30 pektiv egen strålepumpe.

Snøkanonen ifølge oppfinnelsen kan være utformet ved hjelp av alle kjente byggeformer. Spesielt er det anordnet utførelsesvarianter i lansebyggeform og som propellermaskin. Ved propellerbyggeformen fremviser snøkanonen foretrukket en motordrevet propeller for å frembringe en hovedluftstrøm, og vannluftdysene er anordnet i én eller flere dyseringer slik at vannluftblandingen avgis i hovedluftstrømmen. Ved lansebyggeformen er det i foretrukne utførelsesformer anordnet en loddrett eller på skrå stående lansestav hvis bakkedistale ende fremviser et dysehode med én eller flere vannluftdyser. Nevnte minst én strålepumpe kan være anordnet ved dysehodet eller på den bakkeproksimale ende av lansestaven. Lansestaven er foretrukket til-

10 dannet som rør hvorigjennom det i det førstnevnte tilfelle det tilførte vann og i det andre nevnte tilfelle vannluftblandingen transporteres.

I foretrukne utførelsesformer av fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen er denne videre utformet med trekk som tilsvarer de ovennevnte og/eller de i de underordnede anordningspatentkrav nevnte trekk.

15 Ytterligere trekk, fordeler og formål for oppfinnelsen fremgår av den følgende beskrivelse av flere utførelsesformer og utførelsesalternativer. Det vises til de skjematisk-tegninger hvori:

Fig. 1 viser en prinsippskisse av en utførelsesform ifølge oppfinnelsen,

20 Fig. 2 viser et sideoppriss av en første utførelsesform av oppfinnelsen ifølge en propellermaskin,

Fig. 3 viser et frontoppriss av propellmaskinen ifølge fig. 2 i retning av pilen III,

Fig. 4 viser et forstørret deloppriss av den i fig. 2 fra siden viste pumpebyggruppe i retning av pilen IV,

25 Fig. 5 viser en forstørret snittegning av området V i fig. 2, langs linjen V-V i fig. 4,

Fig. 6 viser en enda mer forstørret snittegning av det i fig. 5 viste pumperør,

Fig. 7 viser et sideoppriss av et andre utførelseseksempel for oppfinnelsen i lansebyggeform,

30 Fig. 8 viser et forstørret langs lengdeaksen skåret sideoppriss av området VIII i fig. 7,

Fig. 9 viser et forstørret langs lengdeaksen skåret sideoppriss av området XI i fig. 7,

Fig. 10 viser et tverrsnitt gjennom det i fig. 9 viste dysehode langs linjen X-X,

Fig. 11 viser et perspektivisk oppriss sett på skrå ovenfra på et dysehode og strålepumper etter et ytterligere utførelseseksempel av oppfinnelsen,

Fig. 12 viser et frontoppriss av dysehodet ifølge fig. 11,

Fig. 13 viser en plantegning sett ovenfra av dysehodet ifølge fig. 11,

Fig. 14 viser et på langs skåret snittoppriss langs linjen XIV-XIV i fig. 12.

Fig. 15 viser et på skrå skåret oppriss langs linjen XV-XV i fig. 13, og

Fig. 16 viser et på skrå skåret oppriss langs linjen XVI-XVI i fig. 13.

I prinsippskissen i fig. 1 vises vesentlige elementer av en snøkanon som fremviser en strålepumpe 10 og flere vannluftdyser 12. Strålepumpen 10 er på kjent måte tildannet med en drivdyse 14 og et pumperør 16, idet pumperøret 16 fremviser sugedyser 18, et blanderom 20 og en diffusor 22. Drivdysen 14 fremviser i det her beskrevne utførelseseksempel en sirkelrund dyseåpning med en diameter på for eksempel 4 mm eller 5 mm. Sugedysene 18 er i det foreliggende eksempel utformet som boreringer med en diameter på 12 mm i pumperøret, og blanderommet 20 er her et blanderør med konstant tverrsnitt. I mange utførelsesformer av strålepumpen 10 er det i drivdysen 14 anordnet et spinnlegeme (ikke vist).

I driften av snøkanonen tilføres strålepumpen 10 gjennom en trykkledning (ikke vist) vann W med et trykk på omtrent 25 - 40 bar eller høyere. Vannet W tjener her ved som drivmedium; forløpet av vanddrivstrømmen er i fig. 1 betegnet med en gjennomgående pil. Vannet W trer ut fra drivdysen 14 som stråler med høy hastighet og medriver luft A som gjennom sugedysene 18 trer inn i pumperøret 16 (innstrømningsretningen for luften A er illustrert i fig. 1 ved hjelp av stiplede piler). I blanderommet 20 tilnærmer hastigheten for vannet W og luften A til hverandre og de to medier blandes intensivt. Den høye hastighet av den således dannede vannluftblanding M omsettes i diffusoren 22 delvis på nytt i trykk.

Vannluftblandingen M kommer nå til vannluftdysene 12, hvor igjennom den støtes ut (strømningsforløpet av blandingen M er antydnet i fig. 1 ved strekprikkede piler). Når luften forlater vannluftdysene 12 avspennes den støtaktig og avkjøler de fineste

vannråper til klart under frystepunktet. Ved egnede lave omgivelsestemperaturer pålagrer ytterligere dråper av vannluftblandingen M seg på disse frysekimer og danner snøkrystaller.

Den i fig. 2 viste snøkanon fremviser et hovedrør 24 hvori det er anordnet en elektromotor 26 med påflenset propeller 28. I drift frembringer den av elektromotoren 26 med en ytelse på omtrent 5 - 15 kW drevne propeller 28 en hovedstrømning S hvis retning i fig. 2 er angitt med en stiplet pil. Hovedrøret 24 avsmalner seg i strømningsretningen til en diameter på omtrent 56 cm.

En dysebyggergruppe 30 som på utløpssiden er forbundet med hovedrøret 24 inneholder et flertall vannluftdyser 12 (fig. 1), anordnet i flere dyseringer 32A, 32B, 32C, 32D) en fordeler 34 er på den ene side forbundet med dysebyggegruppen 30 og på den annen side med flere strålepumper 10 hvorav bare en er synlig i fig. 2. I det foreliggende utførelseseksempel fremviser snøkanonen utelukkende vannluftdyser 12 som mates med vannluftblandingen M frembrakt av strålepumpene 10. Det er ikke anordnet noen rene vanddyser.

Ved frontopprisset ifølge fig. 3 tydeliggjøres spesielt en konsentrisk anordning av de fire dyseringer 32A, 32B, 32C, 32D. I det foreliggende eksempl er hver dysering 32A, 32B, 32C, 32D utformet som åttekant med 64 eller 72 vannluftdyser 12. En omløpende kanal i hver dysering 32A, 32B, 32C, 32D er tilkopleet til fordeleren 34.

Den forstørrede illustrasjon av pumpebyggegruppen ifølge fig. 4 viser fordeleren 34 så vel som tre strålepumper 10 som er forbundet over et tilkoplingsstykke 36 med trykkvannstilførselen. Hver strålepumpe 10 tilfører gjennom en tilordnet forbindelseskanal 38A, 38B, 38C hver av dyseringene 32A, 32B, 32C med vannluftblandingen M. Dyseringen 32D er over to ytterligere forbindelseskanaler 38D, 38E tilkopleet til en ytterligere strålepumpe 10 (ikke vist i fig. 4).

Mens det ved utførelseseksemplet ifølge fig. 4 alle strålepumpene 10 hele tiden drives, er det i utførelsesalternativer anordnet ventiler, som på innløpssiden kan være anordnet i tilkoplingsstykket 36 eller på utløpssiden i fordeleren 34. Ved egnet styring av disse ventiler kan dyseringene 32A, 32B, 32C, 32D enkeltvis tilkoples og frakoples hvorved henholdsvis én eller flere eller alle dyseringer 32A, 32B, 32C, 32D

kan være aktive. I denne utførelsesform er det med lite ressursbruk mulig med en regulering av vanngjennomstrømningen og derved snøfremstillingsytelsen.

I fig. 5 er det som eksempel vist et snitt gjennom dysebyggergruppen 30 som hver forløper gjennom en dyseboring 40 i de fire dyseringer 32A, 32B, 32C, 32D.

5 Dyseboringene 40 er anordnet for opptak av vannluftdysene 12 for eksempel i den i fig. 1 viste byggeform. Egnede vannluftdyser 12 er handelsvanlige som innsatser i dyseboringene 40 og er således ikke gjenstand for den foreliggende oppfinnelse.

Pumperøret 16 er vist forstørret i fig. 6. Sugedysene 18 er anordnet som fire radialt hver med 90° forskjøvede borer i innløpssideavsnittet av pumperøret 16.

10 I utførelseseksemplet i fig. 7 er snøkanonen utformet i lansebyggeform. En forankring 42 som befinner seg i bakken fikserer en holer 44 som fremviser to leddede med hverandre forbundne støttestaver 46, 48. Selve snøkanonen er festet på den øvre støttestav 48. Den fremviser en for eksempel 8 - 12 m lang som rør tildannet lansestav 50 på hvis øvre ende det er anordnet et dysehode 52 og på dens nedre
15 ende et pumpeelement 54.

Som vist i fig. 8 fremviser pumpeelementet 54 en strålepumpe 10' og et på innløpssiden dermed forbundet tilslutningskne 56. Det for driften nødvendige trykkvann W tilføres strålepumpen 10' gjennom tilkoplingskneet 56. Strålepumpen 10' er i likhet med strålepumpen 10 fra fig. 1 utstyrt med en drivdyse 14' og et pumperør 16' med blanderom 20' og diffusor 22'. Et forbindelsesstykke 58 fremviser borer for å
20 slippe inn omgivelsenes luft A og som virker som sugedysen 18. Forbindelsesstykket 58 forbinder tilkoplingskneet 56, drivdysen 14' og pumperøret 16' til en byggegruppe. På utløpssiden er strålepumpen 10' over en muffe 64 forbundet med den rørformede lansestav 50.

25 Strålepumpen 10' fremviser videre en gjennomboret dysenål 60 lagret lengdeforskyvbart i en føring 62. Ved en egnet innstilling av dysenålen 60 kan pumpeegenskapene av strålepumpen 10' tilpasses til kravene; spesielt er det mulig å variere vanngjennomstrømningen og/eller blandingsforholdet mellom vann og luft i vannluftblandingen M. Innstillingen kan skje manuelt (for eksempel ved innstallasjon eller
30 pass av anlegget) eller automatisk (for eksempel alt etter den ønskede snømengde eller klimaforholdet). I det foreliggende eksempel er dysenålen 60 gjennomboret langs

sin lengdeakse slik at ytterligere omgivelsesluft A kan innføres i drivstrålen for strålepumpen 10' for å forhøye pumpeytelsen. Det er imidlertid også mulig med utførelsesvarianter med en ikke gjennomboret dysenål 60 som ytterligere fremviser fordelene med en forbedret regulerbarhet.

5 Det i fig. 9 i detalj viste dysehode 52 er løsbart forbundet ved hjelp av en forbindelses- og tetningsbyggegruppe 66 med den øvre ende av lansestaven 50 (fig. 7). Som det fremgår av fig. 9 og tverrsnittet i fig. 10 fremviser dysehodet 52 i det foreliggende eksempel i alt 6 boringer 68 hver for opptak av en vannluftdyse 12 (fig. 1) i form av en i og for seg kjent dyseinnsats.

10 I drift blir den ved hjelp av strålepumpen 10' frembrakte vannluftblanding M innmatet i lansestaven 50 og derfra i dysehodet 52. Vannluftblandingen M trer ut som en fin forstøvningståke fra vannluftdysene 12 (fig. 1). Også her dannes ved ekspansjonen frysekimer hvorfra under den forholdsvis lange fallvei til bakken dannes snøkrystaller ved tilleiring av ytterligere vandråper. Ved den her beskrevne utforming
15 tjener den rørformede lansestav 50 for transport av vannluftblandingen M fra strålepumpen 10' til dysehodet 50. Ytterligere ledninger, enten disse måtte være for trykkluft eller for vann, trengs ikke. Det må bare fremskaffes en forbindelse mellom tilkoplingskneet 56 og en ved forekommende løypeinstallasjoner allerede ved siden av løypen anlagt vanntrykkledning.

20 I ytterligere utførelsesalternativer anvendes strålepumper 10' som vist i fig. 8 også ved propellermaskinen ifølge krav. fig. 2 for også der å erholde de ved hjelp av dysenålen 60 forberedte innstillingsmuligheter. Omvendt kan det også anordnes at snøkanonene i lanseform ifølge fig. 7 utstyres med de enklere strålepumper 10 ifølge krav. fig. 1.

25 I fig. 11 - 16 vises som ytterligere utførelseseksempel på oppfinnelsen et dysehode 52' som sammen med to strålepumper 10'' danner en kompakt byggegruppe. Byggegruppen er anordnet for anbringelse på den høyragende ende av en lansestav - i en høyde på omtrent 10 m. Med anre ord utgjør det foreliggende utførelseseksempel en variant av utførelseseksemplet ifølge krav. fig. 7 som går ut på at dysehodet
30 52 ifølge fig. 7 erstattes med dysehodet 52' og at pumpeelementet 54 i form av strålepumpene 10'' påbygges direkte på dysehodet 52'. Ved byggemåtekombinasjonen

av strålepumpene 10'' med dysehodet 52' unngås en separering av vannluftblanding-
en M - som ifølge utførelseseksemplet i fig. 7 muligens kunne inntreffe i
lansestaven 50.

Som det kan ses av fig. 11 - fig. 16 fremviser strålepumpene 10'' ifølge det fo-
5 religgende utførelseseksempel hver en drivdyse 14'' og hver flere sugedyser 18''. Dy-
sehodet 52' er forsynt med totalt 10 innskrudd vannluftdyser 12' hvorav de fire i fig.
11 - fig. 14 til høyre viste en første gruppe og de seks i fig. 11 - fig. 14 vist i midten
danner en andre gruppe. Drivdysene 14'' i de to strålepumper 10'' fremviser en for-
skjellig diameter - og dermed forskjellige vanngjennomstrømningsmengder. Stråle-
10 pumpen 10'' med den mindre drivdysediameter tilfører den første gruppe av de fire
vannluftdyser 12' og strålepumpen 10'' med den større drivdysediameter tilfører den
andre gruppe av de seks vannluftdyser 12'. Totalt oppnås dermed en tretrinns vann-
regulering idet enten bare den første gruppe av drivdysene 14'' eller bare den andre
gruppe av drivdysene 14' eller begge drivdysegrupper aktiveres.

15 Som vannluftdyser 12' anvendes i det foreliggende utførelseseksempel flatt-
dyser for å oppnå en så hurtig trykkavspenning av luften som mulig og dermed å av-
kjøle de minste vanndråer, som da fryser og danner derved frysekimene for resten av
vannet.

En ytterligere fordel med utførelsen ifølge fig. 11 - fig. 16 i forhold til utførelsen
20 i fig. 7 ligger i den bedre energiutnyttelse. Da alle strålepumper 10'' foretrukket arbei-
der med et trykkforhold på omtrent 3:1 må ved utførelseseksemplet ifølge fig. 7 trykk-
fallet på ca 1 bar i det omtrent 10 m oppoverragende lanserør 50 utlignes med et ca 3
bar høyere trykk på drivdysen 14' i strålepumpen 10'. I forhold til dette er ved utførel-
seseksemplet i fig. 11 - fig. 16 bare nødvendig med ca 1 bar tilleggsvanntrykk for å
25 oppnå det ønskede drivdysetrykk.

Et stort antall ytterligere varianter, spesielt med hensyn til dimensjoneringen av
de enkelte komponenter og/eller antallet eller utformingen av strålepumpene 10, 10',
10'' eller vannluftdysene 12, 12' innses uten videre av den fagkyndige.

PATENTKRAV

1. Snøkanon med minst én vannluftdyse (12, 12') innrettet til å støte ut en vannluftblanding (M),
5 k a r a k t e r i s e r t v e d at snøkanonen fremviser minst én strålepumpe (10, 10', 10'') som arbeider med vann (W) som drivmedium og blander luften (A) med vannet (W) og fortetter luften for å danne vannluftblandingen (M) som er tilført minst én vannluftdyse (12, 12').

- 10 2. Snøkanon ifølge krav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d at nevnte minst én strålepumpe (10, 10', 10'') hver omfatter en drivdyse (14, 14', 14'') for vannet (W), minst en sugedyse (18, 18', 18'') for luften (A), et blanderom (20, 20') for blanding av det vann (W) som trer ut fra nevnte
15 minst én drivdyse (14, 14', 14'') med luften (A) som strømmer gjennom nevnte minst én sugedyse (18, 18', 18'') , og en diffusor (22, 22') for fortetting av vannluftblandingen (M).

3. Snøkanon ifølge krav 1 eller 2,
k a r a k t e r i s e r t v e d at mer enn 50% av den totale vanngjennomstrømning i
20 snøkanonen gjennomløper en strålepumpe (10, 10', 10'') og støtes ut av nevnte minst én vannluftdyse (12, 12').

4. Snøkanon ifølge krav ett av kravene 1 til 3,
k a r a k t e r i s e r t v e d at snøkanonen er anordnet for ikke-strupet tilkoping til
25 en vannledning med et ledningstrykk på mer enn 20 bar, og at det effektive arbeidstrykk i nevnte minst én strålepumpe (10, 10', 10'') utgjør minst 10 bar.

5. Snøkanon ifølge ett av kravene 1 til 4,
k a r a k t e r i s e r t v e d at nevnte minst én strålepumpe (10') fremviser en dyse-
30 nål (60) for endring av vanngjennomstrømningen og/eller blandingsforholdet i vannluftblandingen.

6. Snøkanon ifølge ett av kravene 1 til 5,
karakterisert ved at det er anordnet flere vannluftdyser (12, 12') og/eller
grupper av vannluftdyser (12, 12'), og at snøkanonen er innrettet slik at flere vannluft-
5 dyser (12, 12') henholdsvis grupper av vannluftdyser (12, 12') samtidig tilføres vann-
luftblandinger (M) med forskjellige blandingsforhold.
7. Snøkanon ifølge ett av kravene 1 til 6,
karakterisert ved at det for innstilling av vanngjennomstrømningen er an-
10 ordnet flere enkeltvis tilkoplingsbare vannluftdyser (12, 12') og/eller flere enkeltvis
tilkoplingsbare grupper av vannluftdyser (12, 12'), idet det foretrukket for hver tilkop-
lingsbar vannluftdyse (12, 12') henholdsvis hver tilkoplingsbar gruppe av vannluft-
dyser (12, 12') er anordnet en respektiv egen strålepumpe (10, 10', 10'').
- 15 8. Snøkanon ifølge ett av kravene 1 til 7,
karakterisert ved at snøkanonen fremviser en motordrevet propeller (28)
for frembringelse av en hovedluftstrøm (S) og at vannluftdysene (12, 12') er anordnet
i én eller flere dyseringer (32A, 32B, 32C, 32D) for å avgi vannluftblandingen (M) inn i
hovedluftstrømmen (S).
- 20 9. Snøkanon ifølge ett av kravene 1 til 7,
karakterisert ved at snøkanonen fremviser en lansestav (50) på hvis ene
ende er anordnet nevnte minst én strålepumpe (10, 10', 10'') og på hvis andre ende
det er anordnet et dysehode (52, 52') med nevnte minst én vannluftdyse (12, 12').
- 25 10. Snøkanon ifølge ett av kravene 1 til 7,
karakterisert ved at snøkanonen fremviser en lansestav (50) på hvis ene
ende det er anordnet en byggegruppe med nevnte minst én strålepumpe (10, 10',
10'') og et dysehode (52, 52') med nevnte minst én vannluftdyse (12, 12').

11. Snøkanon ifølge ett av kravene 1 til 10, karakterisert ved at den minst ene strålepumpe (10, 10', 10'') er tilført med luften (A) ved omgivelsens lufttrykk.
- 5 12. Fremgangsmåte for drift av en snøkanon, spesielt en snøkanon ifølge ett av kravene 1 til 10, med trinnene:
- frembringelse av en vannluftblanding (M) ved hjelp av minst én strålepumpe (10, 10', 10'') som arbeider med vann (W) som drivvæske og som komprimerer luften (A) og blander denne med vannet (W), og
 - 10 - utstøting av vannluftblandingen (M) gjennom minst én vannluftdyse (12, 12').
13. Fremgangsmåte ifølge krav 12, karakterisert ved at den minst ene strålepumpe (10, 10', 10'') mottar luften (A) ved omgivelsens lufttrykk.
- 15

1/6

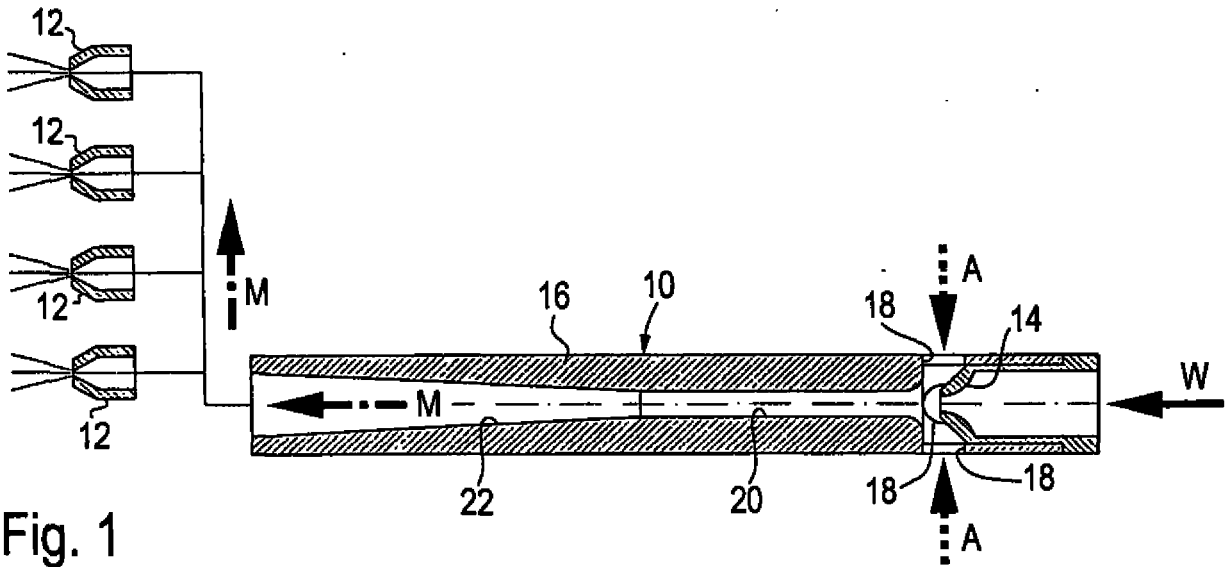


Fig. 1

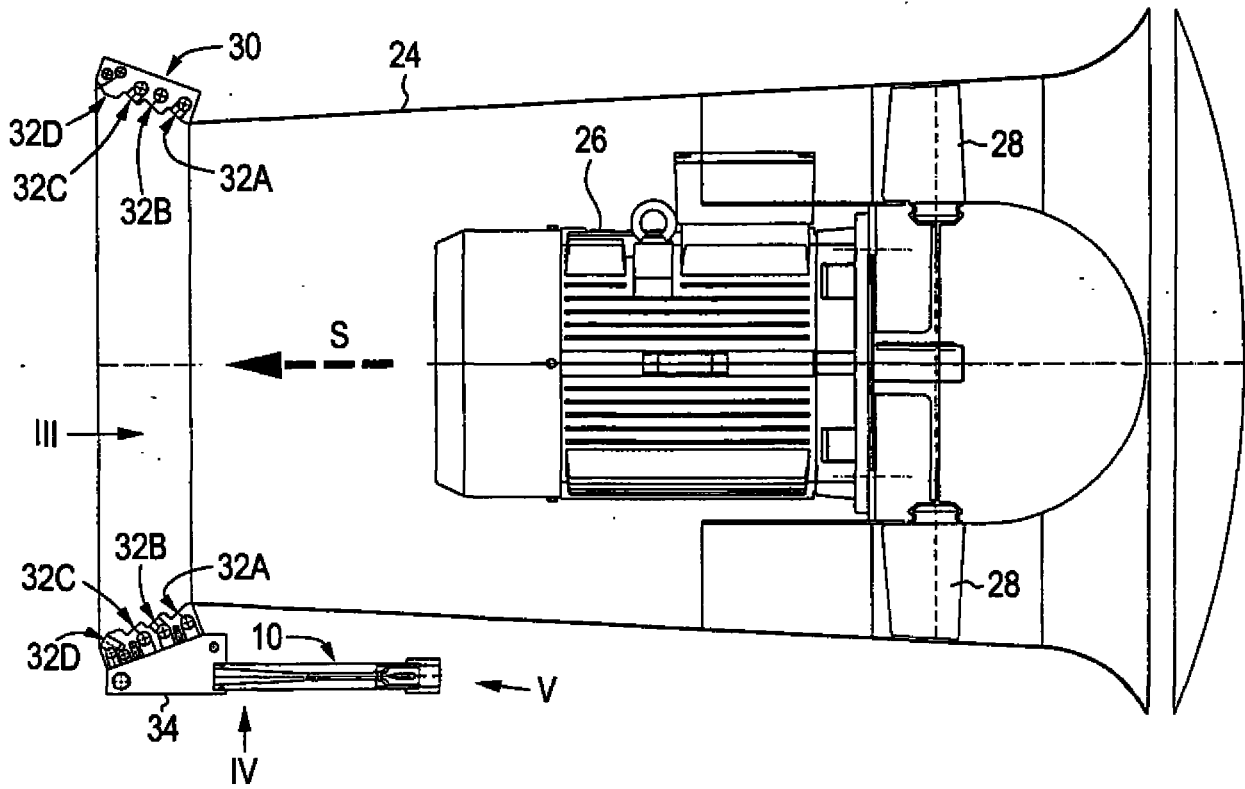


Fig. 2

2/6

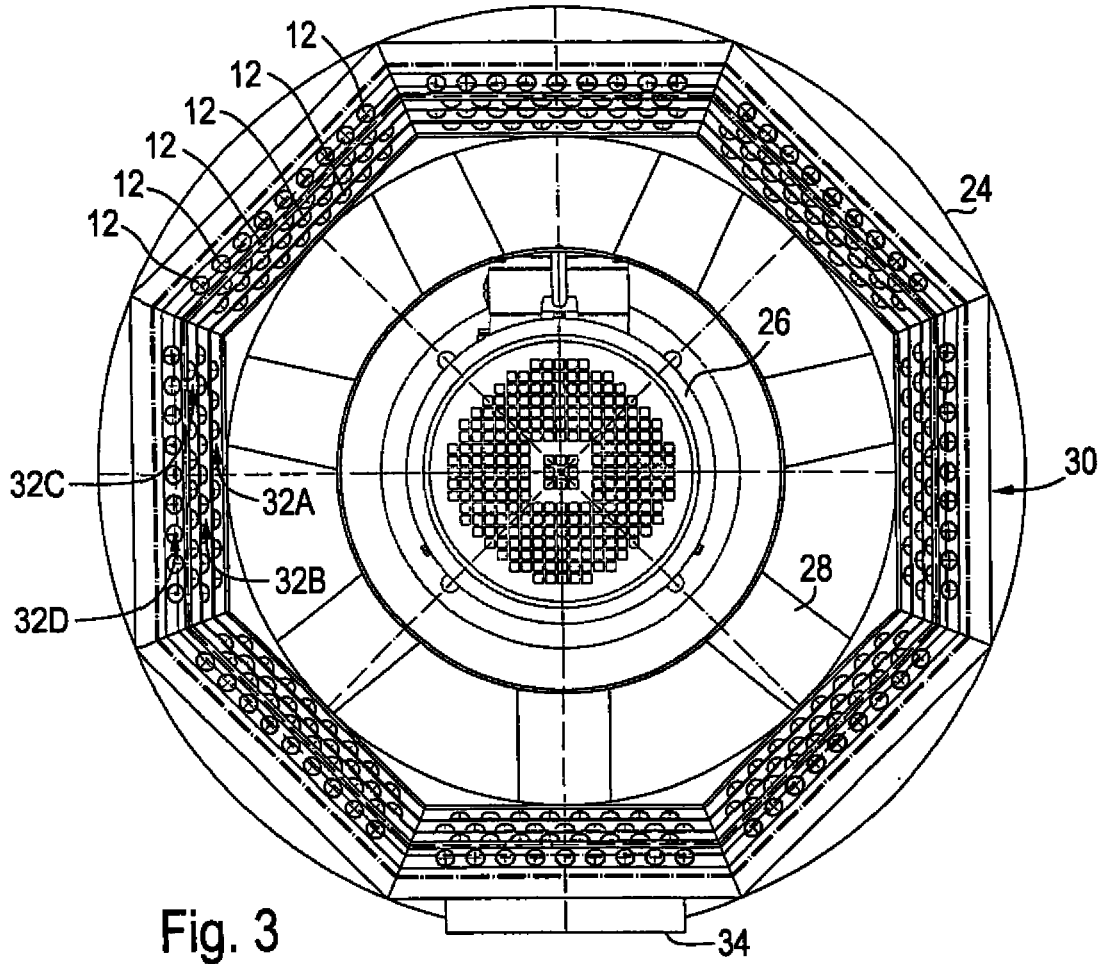


Fig. 3

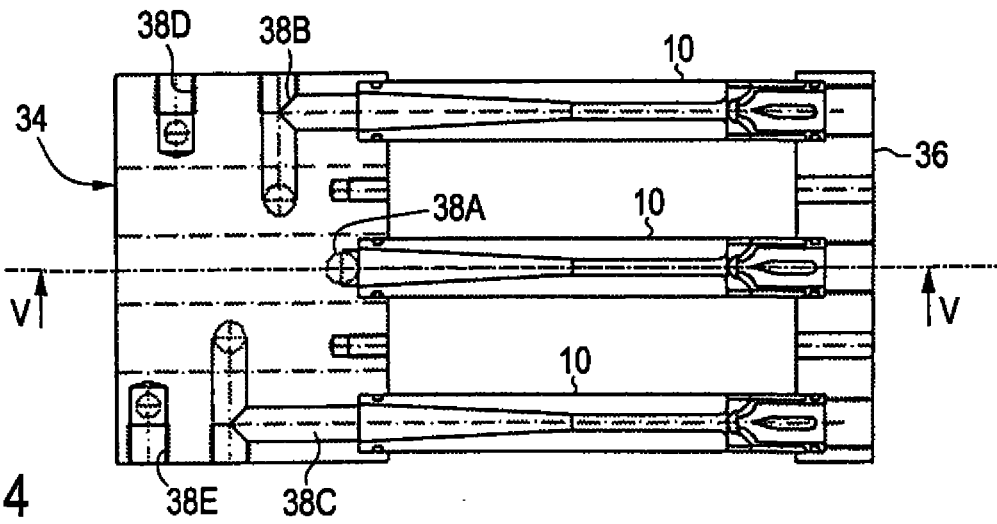


Fig. 4

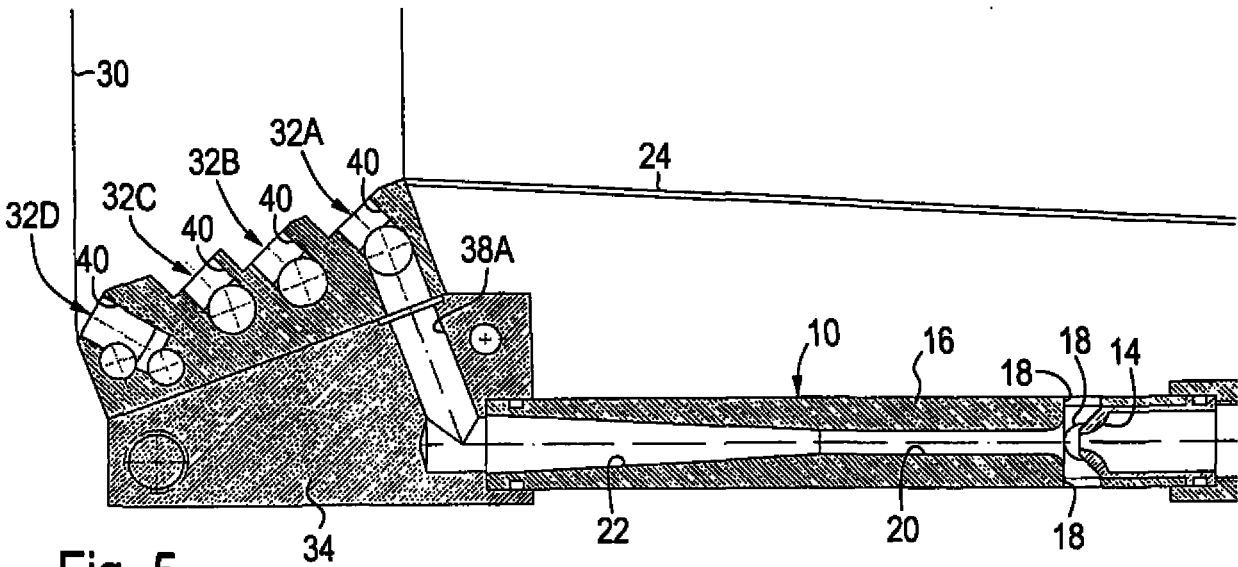


Fig. 5

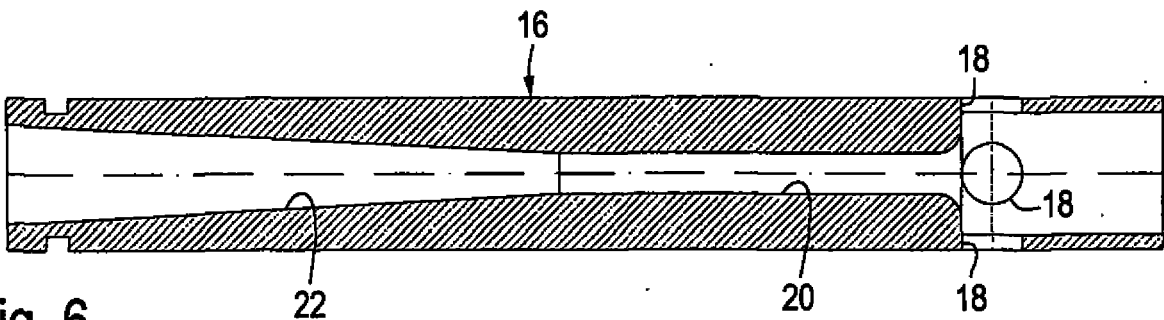


Fig. 6

4/6

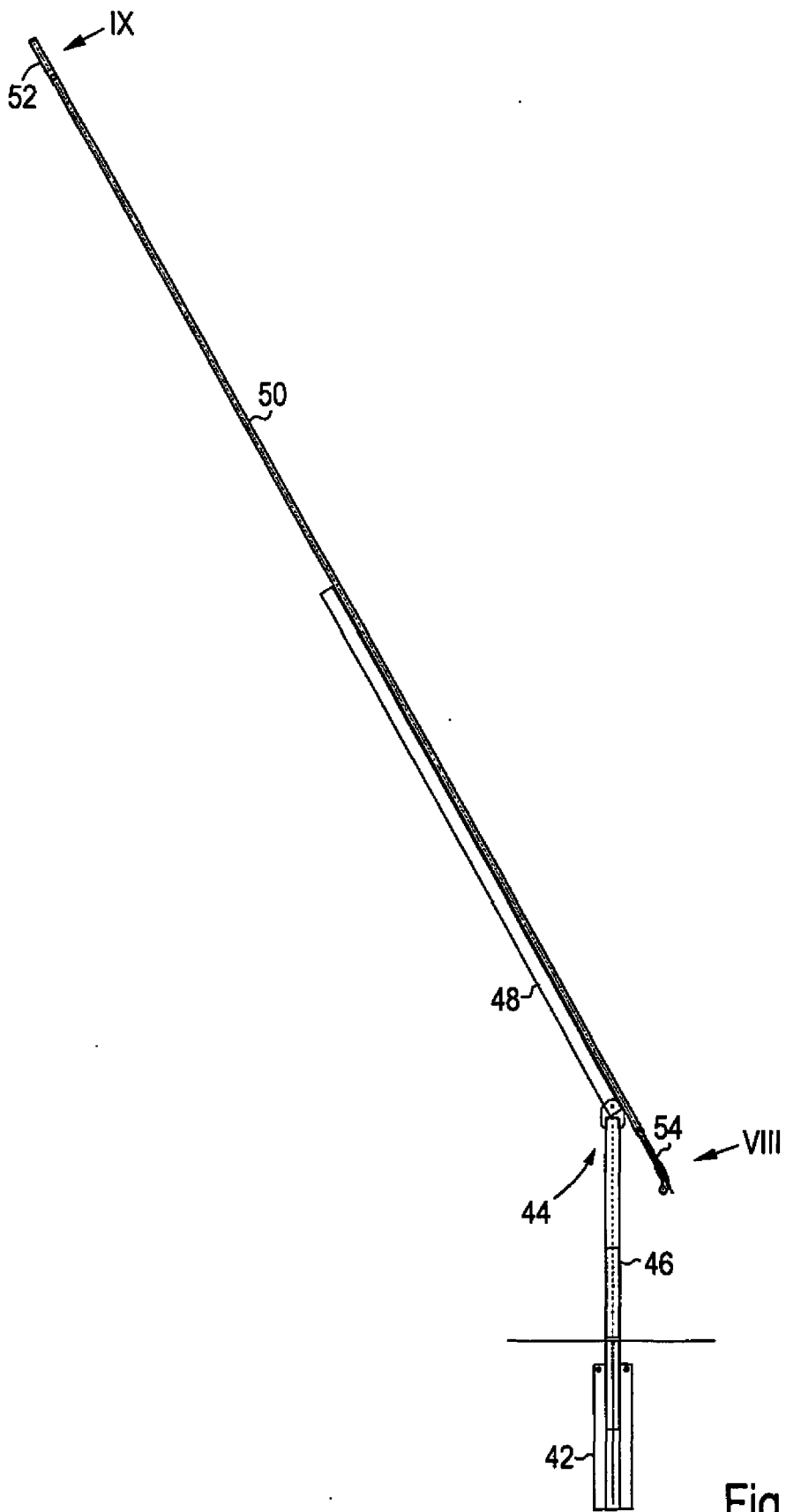


Fig. 7

5/6

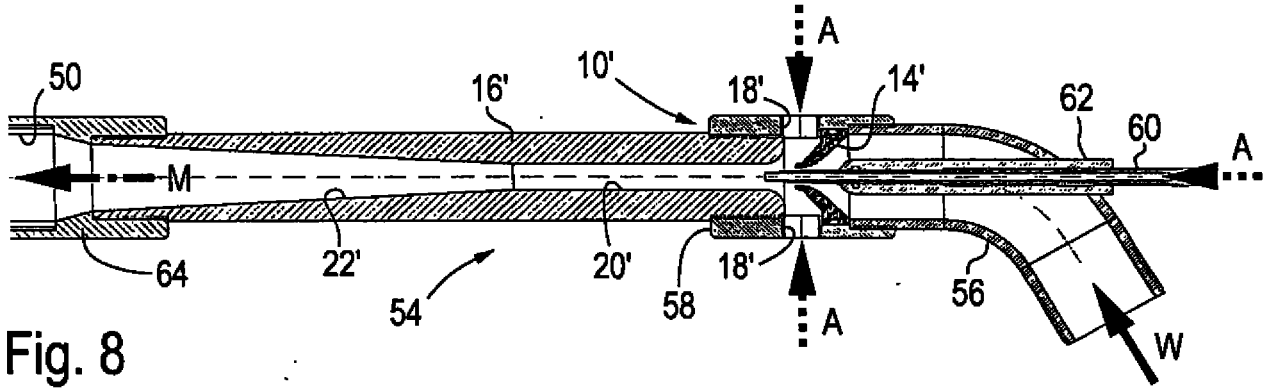


Fig. 8

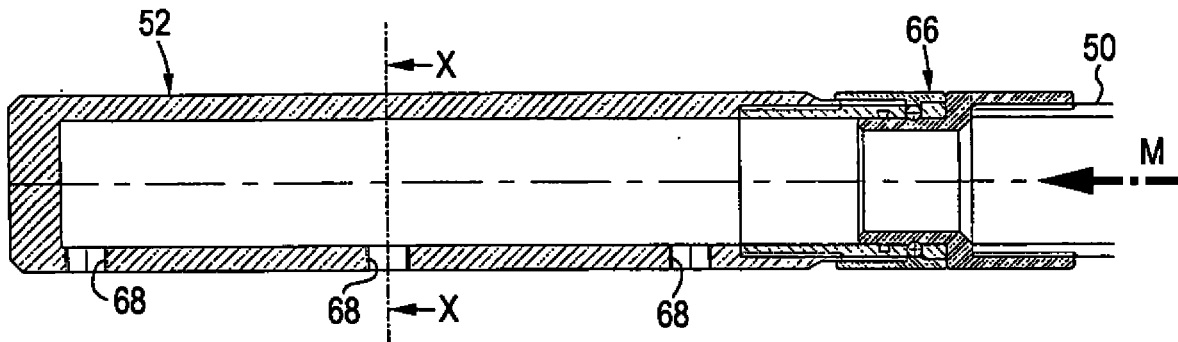


Fig. 9

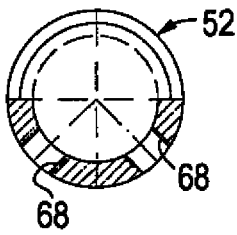


Fig. 10

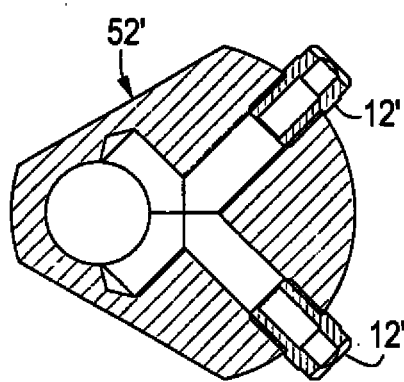


Fig. 15

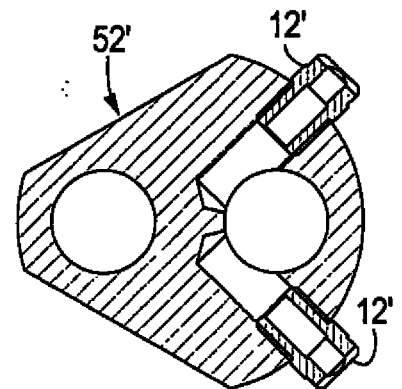


Fig. 16

6/6

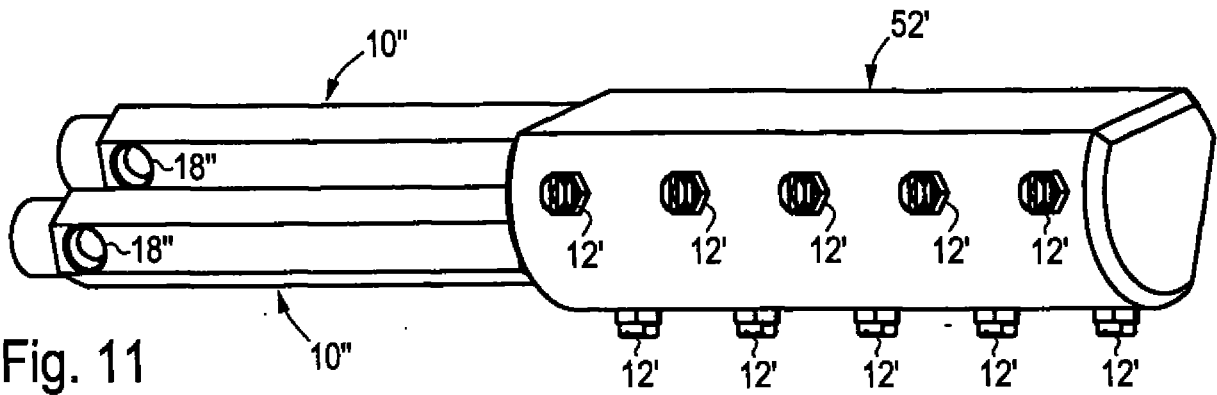


Fig. 11

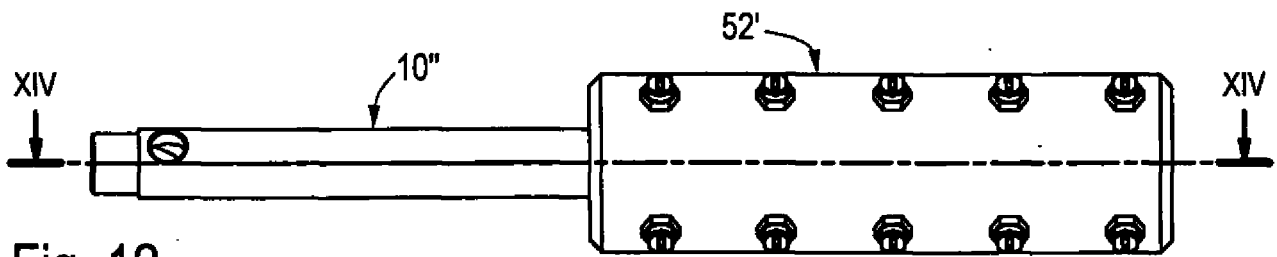


Fig. 12

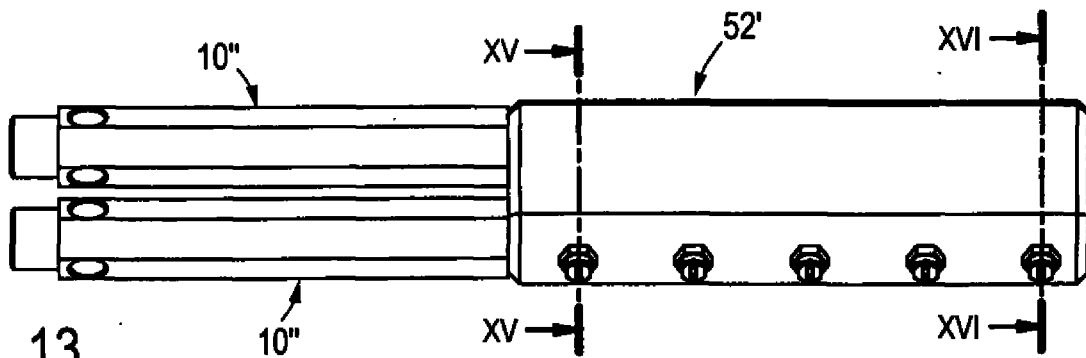


Fig. 13

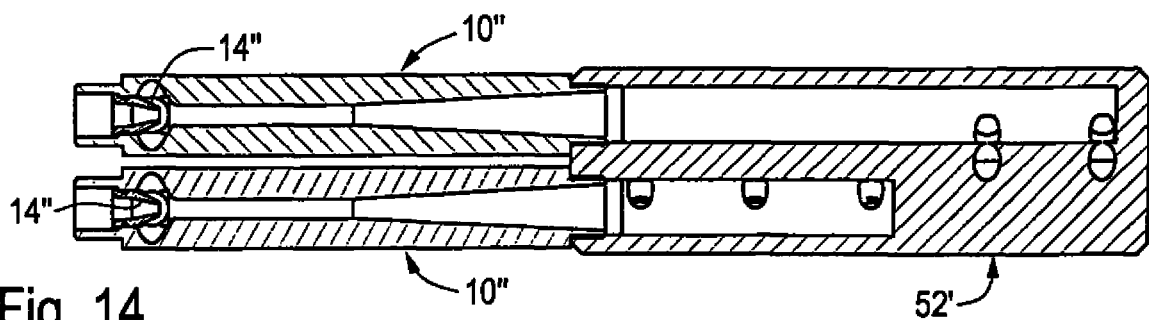


Fig. 14