



NORGE

(12) PATENT

(19) NO

(51) Int Cl⁷

(11) 320515

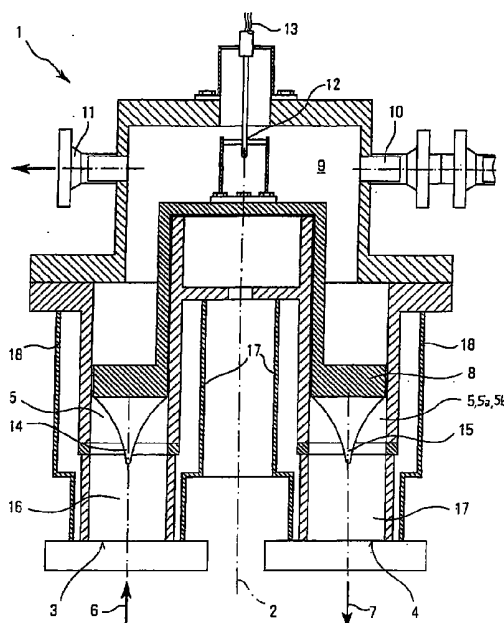
B 29 C 47/92

(13) B1

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20023755	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2000.11.20 PCT/EP00/11524
(22)	Inng.dag	2002.08.08	(85)	Videreføringsdag	2002.08.08
(24)	Løpedag	2000.11.20	(30)	Prioritet	2000.02.08, DE, 10005466
(41)	Alm.tilgj	2002.08.08			
(45)	Meddelt	2005.12.12			
(73)	Innehaver	Zimmer AG, Borsigallee 1, 60388 FRANKFURT AM MAIN, DE			
(72)	Oppfinner	Stefan Zikeli, Schacha 14, A-4844 Regau, AT Friedrich Ecker, St Annastrasse 10, A-4850 Timelkam, AT Michael Longin, Waldstrasse 27/7, A-4860 Lenzing, AT			
(74)	Fullmektig	Oslo Patentkontor AS, Postboks 7007 Majorstua, 0306 OSLO, NO			
(54)	Benevnelse	Buffertank for polymere smeltemasser, spesielt celluloseløsninger, samt utrustning med buffertank			
(56)	Anførte publikasjoner	FR 2570323			
(57)	Sammendrag				

Foreliggende oppfinnelse vedrører en buffertank som i hovedsak er brukt for å sikre konstant tilførsel av polymersmelte til en spinnemaskin. Med dette som formål er tanken forsynt med en kompensasjonsskammer hvis volum er variabelt avhengig av rådende trykk i polymersmelten og variasjoner i volumstrøm. Polymersmelten strømmer fra en polymersmelteinntaksåpning til en polymersmelteutløpsåpning gjennom kompensasjonsskammeret. Det er en hensikt med foreliggende oppfinnelse å gjøre strømmingen gjennom kompensasjonsskammeret uniform. Polymersmeltenes oppholdstid i kompensasjonsskammeret skal gjennom dette forhindres fra å variere, det sistnevnte resulterer i en variabel kvalitet av garnet produsert av spinnemaskinen på grunn av polymersmeltenes tidsavhengige mekaniske og kjemiske egenskaper. For å oppnå nevnte hensikt er kompensasjonsskammeret forsynt med, for å optimalisere strømmingen, i det minste ett strømningsstyrelement fremspringende inn i polymersmeltestrømmingen som er mindre enn kompensasjonsskammerets strømmingstverrsnitt og ved hvilket hastighetsprofilen i retningen av strømmingen gjennom kompensasjonsskammeret gjøres uniform i det minste i seksjoner.



Foreliggende oppfinnelse vedrører en buffertank for hovedsakelig konstant tilførsel av polymersmelte til en ekstrusjonsinnretning, idet buffertanken omfatter i det minste én polymersmelteinnløpsåpning, i det minste én polymer-
5 smelteutløpsåpning, og i det minste et kompensasjonskammer som er anordnet mellom polymersmelteinnløpsåpningen og polymersmelteutløpsåpningen hvor polymersmelte strømmer igjennom, hvis volum er varierende avhengig av det rådende trykket i polymersmelten.

10 Slike buffertanker brukes generelt i ekstrusjonsinnretninger som må tilføres hovedsakelig høyviskøs polymersmelte med konstant trykk hvis mulig. En støter på en spesiell bruk av slike buffertanker til ekstrusjonsinnretninger i tekstilindustrien i området vedrørende spinnesystemer og spinnemas-
15 skiner, hvor polymersmelte er en spinneløsning bestående av cellulose, amino-oksider, så som N-metylmorfolin-N-oksid (NMMO), og vann. Spinneløsningen spinnes av spinnemaskiner til garn. Andre bruksområder for buffertanken kan være blåsestøpemaskiner og i dypttrekkings- og sprøyttestøpingsmaski-
20 ner.

I spinnemaskiner avhenger garnets kvalitet i stor grad av konstant tilførsel av polymersmelte til spinnemaskinen. For å sikre at spinnemaskinen har konstant tilførsel av polymersmelte, brukes buffertanker for å kompensere for varia-
25 sjoner i volumstrøm og trykk i tilførselslinjen av polymersmelten ved å variere volumet av kompensasjonskammeret i buffertanken avhengig av volumstrøm og/eller trykkvariasjoner i polymersmelten.

Imidlertid skaper bruk av buffertanker nye problemer. De
30 mekaniske og kjemiske egenskapene til polymersmelten, for eksempel en celluloseløsning, er tidsavhengig og varierer i respons med den respektive tiden polymersmelten er tilstedeværende i buffertanken og i tilførselslinjen til spinnemaskinen. For å oppnå en jevn spinnekvalitet, må det derfor

sikres at polymersmelten strømmer ved en konstant rask hastighet gjennom alle områder av buffertanken hvis mulig.

Problemer oppstår når polymerløsningen er en høyviskøs væske og strømmer ved relativt lav strømningshastighet gjennom buffertanken. På grunn av den lave strømningshastigheten og
5 den høye viskositeten vil strømmen av polymersmelte gjennom buffertanken være overveiende laminær.

Den laminære strømmingen er fremfor alt kritisk med tanke på materialeegenskapenes tidsavhengighet: På den ene siden
10 synker strømningshastigheten betydelig nær veggene i en laminær strømning; på den andre side er det svært sannsynlig at en laminær strømning separerer seg. Når en strømning separerer seg i en buffertank, oppstår det dødvanntsoner eller resirkuleringssoner. Disse to problemgruppene - uregelmessig fartsfordeling og strømningsseparasjon - forårsaker
15 ulike oppholdstider for polymersmelten i buffertanken. Som en konsekvens endres de kjemiske og mekaniske egenskapene til den "eldete" polymersmelten som strømmer gjennom områdene i buffertanken med en lavere strømningshastighet og
20 derfor blir i buffertanken i en lengre periode sammenlignet med en polymersmelte som strømmer gjennom buffertanken med en høy hastighet.

Områdene der polymersmeltestrømmen separeres, utjevnes i det minste delvis fra tid til annen av hastighetsvariasjoner som alltid kan observeres under befordring av polymersmelte, og på grunn av derav ustabile karakteristikk.
25 Til slutt vil polymersmelten som har vært fanget der en stund og blitt eldet, passere til spinnemaskinen og spinnes i nevnte maskin hvorved det spunne garnets kvalitet varierer betydelig.
30

Ifølge WO 94/02408 består et tiltak for å gjøre strømmingen gjennom buffertanken uniform i å installere rørere for aktiv transport og blanding av strømmen gjennom buffertanken. Takket være blandeprosessen gjøres strømmingens hastighets-

profil uniform og død vann- og resirkulasjonssoner unngås.

Imidlertid forbruker drivverket for drifting av rørerne mye energi, ikke minst på grunn av polymersmeltens høye viskositet. Ved unøyaktig konstruksjon av rørerne, er det fare
5 for at polymersmelten varmes opp. Uten dyre mottiltak, vil polymersmeltens kjemiske og mekaniske egenskaper endres ved påvirkning av varme i et slikt tilfelle.

FR 2570323 vedrører en innretning for tilførsel en lav-viskøs elastomer ved en forhåndsbestemt konstant gjennom-
10 strømming. Gjennomstrømmingen skal også oppnås ved tilfeller hvor tilførselen av elastomer forstyrres kortvarig. Innretningen skal fremfor alt brukes til å lage koplinger for flerlags vinduer. I innretningen i FR 2570323, lagres elastomeren i en tank med varierbart volum, en forbelastet
15 sylinder er anordnet på tankens innside. En kanal passerer gjennom denne for i stampelets slagretning for å styre den lav-viskøse elastomeren gjennom tanken. En pumpe med to kompresjonsmidler er anordnet ved reservoarets utløp.

WO 96/05338 viser en buffertank som polymersmelten strømmer
20 gjennom i aksial retning. Bak polymersmelteinnløpsåpningen er kompensasjonsskammeret utvidet på en diffusorlignende måte. Kompensasjonsåpningen smalner mot polymersmelteutløpsåpningen til en slags dyse. Volumet som virker mellom diffusordelen og dysedelen kan minkes eller økes avhengig av
25 nødvendig fyllenivå i polymersmelten.

Polymersmeltestrømmen vil svært sannsynlig separere seg på grunn av diffusoren og dysen. Derfor installeres kommersielt tilgjengelige statiske blandeelementer i buffertankens kompensasjonsskammer i WO 96/05338 for å gjøre strømmingen
30 uniform og for å hindre separasjonstendenser. De statiske blandingselementene strekker seg over det totale tverrsnittet av kompensasjonsskammeret.

Kompensasjonsskammerets volum må imidlertid økes betydelig slik at de statiske blandeelementene kan plasseres der.

Derfor kan buffertanken med de statiske blanderne bli for stor for mange bruksområder. På grunn av den lange strømningsveien og de statiske blandeelementenes store dimensjoner, økes strømningsmotstanden til buffertanken mange ganger, og dette øker den nødvendige energimengden for å transportere polymersmelten. Dette øker faren for oppvarming av polymersmelten.

Buffertanken i WO 96/05338 har den ulempe at strømmingen i området ved diffusoren og dysen har en tendens til å separere seg i tilfeller der åpningsvinkelen til diffusoren og dysen respektivt blir for stor. Denne faren oppstår fremfor alt ved sakte strømming av den høyviskøse polymersmelten. I den separerte strømmingen dannes en separasjonsvirvel så vel som død vannsoner hvor den høyviskøse polymersmelten stagnerer. Videre trengs en ny konstruksjon og kalkulasjon av åpningsvinkelen ved ulike strømningsforhold i forskjellige systemer på grunn av at separeringen avhenger av strømningshastigheten.

Med tanke på disse ulempene er hensikten med foreliggende oppfinnelse å tilveiebringe en buffertank med forbedret flytedynamikk og å ta forhåndsregler for å oppnå uniform strømming gjennom buffertanken, hvor den konstruksjonstekniske størrelsen og strømningsmotstanden til buffertanken ikke forandres eller bare forandres i en ubetydelig grad.

Ifølge oppfinnelsen oppnås denne hensikt for en buffertank av ovenfor nevnte type ved at kompensaskammeret mellom polymersmelteinnløpsåpningen og polymersmelteutløpsåpningen deles inn i det minste to delkammer som strekker seg i strømningsretningen.

En slik løsning er enkel og har den fordel at diffusorlignende utvidelser og dyselignende innsnevringer av strømmingstverrsnittet kan unngås: Siden kompensaskammeret er delt inn i i det minste to delkammer, kan delkamrenes strømmingstverrsnitt forbli små slik at store ikke-

kontinuerlige endringer i tverrsnittet ikke lenger er nødvendig med hensyn til polymersmelteinnløpsåpningen og polymersmelteutløpsåpningen. Som en konsekvens reduseres tendensen til dannelsen av separasjonsregioner betydelig med
5 den oppfinneriske utformingen av buffertanken sammenlignet med kjent teknikk.

Det totale strømningsstverrsnittet dannet av de to delkamrene er likevel relativt stort slik at strømningsmotstanden i buffertanken er lite. Den konstruksjonsmessige størrelsen
10 av buffertanken kan opprettholdes i uforandret form.

Ifølge en videre fordelaktig utførelse vil den ikke-kontinuerlige endringen av tverrsnittet bli spesielt lite i tilfeller der strømningsstverrsnittet i hvert delkammer i hovedsak korresponderer med strømningsstverrsnittet i polymersmelteinnløpsåpningen og/eller polymersmelteutløpsåpningen når buffertanken er i normal driftstilstand. Buffer-
15 tanken vil da uten vanskeligheter være i normal driftstilstand når som helst når polymersmelte tilføres spinnemaskinen og kompensaskammerets volum er hovedsakelig identisk med kompensasjonstankens gjennomsnittlige volum over
20 en lang driftsperiode. Kompensaskammerets volum vil variere rundt denne gjennomsnittsverdien avhengig av et økende eller synkende trykk og av polymersmeltens varierende volumstrøm.

25 For å endre kompensaskammerets volum kan en vegg av kompensaskammeret bli formet som et stempel, i det minste seksjonsvis. Nevnte stempel er bevegelig i buffertanken, og kompensaskammerets volum er varierbart ved dets bevegelse. I en videre fordelaktig utførelse kan det
30 tilveiebringes et fluidfylt, dvs. et gass- eller væskefylt stempelkammer med en fluidtilførselslinje og en fluidutløpslinje på siden av stempelet som er rettet bort fra kompensaskammeret. Nevnte stempelkammer påvirkes av et justerbart trykk gjennom hvilket trykket i kompensaskammeret, dvs. det rådende trykket i polymersmelten, eller
35

kompensasjonskammerets volum kan endres. Luft kan slippes ut fra stempelkammeret via fluidutløpsledningen ved økning av polymersmeltens trykk eller volumstrøm og en etterfølgende økning av kompensasjonskammerets volum. Luft tilføres
5 via fluidtilførselslinjen inn i stempelkammeret ved et min-
kende kompensasjonskammervolum.

Alternativt, eller i tillegg til det fluidfylte stempelkammeret, kan et mekanisk fjærelement tilveiebringes for å frembringe en fjærkraft som virker på stampelet.

10 I en videre utførelse kan stampelet forbindes til en forflytningssensor som kan sende ut et signal. Kompensasjonskammerets volum kan kalkuleres ved hjelp av signalet. Dette signalet kan tilføres et databehandlingssystem for overvåking av et spinnemaskinsystem som buffertanken er en del
15 av.

I en videre fordelaktig utførelse kan kompensasjonskammeret utformes som et ringformet kammer og stampelet følgelig som et ringformet stempel.

Når kompensasjonskammeret er formet som er ringformet kam-
20 mer, er det fordelaktig at polymersmelteinnløpsåpningen og polymersmelteutløpsåpningen er anordnet på diametralsk motsatt område av der ringformede kammeret. Det ringformede kompensasjonskammeret er på denne måten delt inn i to delkamre med lik lengde som sikrer en strømningsvarighet med
25 lik lengde, uavhengig av hvilket delkammer polymersmelten strømmer gjennom.

I en videre fordelaktig utførelse kan polymersmelteinnløpsåpningen og/eller polymersmelteutløpsåpningen avsluttes i aksiell retning, dvs. i retningen av en symmetriakse til
30 det ringformede kammeret, i det ringformede kammeret. Med et slikt design kan buffertanken lett integreres i et eksisterende rørsystem. Denne utformingen er spesielt fordelaktig i kombinasjon med et stempel hvis polymersmelteinn-

løpsåpningen og/eller polymersmelteutløpsåpningen er anordnet i kompensasjonsskammeret på motsatt side av stampelet: Selv med det minste volumet i kompensasjonsskammeret vil ikke polymersmelteinnløpsåpningen og/eller polymerutløpsåpningen dekkes av stampelet som er bevegelig i buffertanken.

Installasjon og fjerning av buffertanken inn i og ut av et eksisterende rørsystem er enkelt hvis, ifølge en videre utførelse av oppfinnelsen, polymersmelteinnløpsåpningen og polymersmelteutløpsåpningen er anordnet på samme side av det ringformede kammeret. Med denne utformingen er tilslutningene til buffertanken plassert på en side og er derfor lett tilgjengelige.

Hensikten med oppfinnelsen er også oppnådd ifølge oppfinnelsen for en buffertank av den ovenfor nevnte type ved at kompensasjonsskammeret er forsynt med i det minste ett strømningsstyreelement fremspringende inn i polymersmeltestrømmen for å optimalisere strømmen. Elementet er her mindre enn kompensasjonsskammerets strømningsstverrsnitt og gjør hastighetsprofilen uniform - i det minste i seksjoner - i retningen av strømmingen gjennom kompensasjonsskammeret. Ved bruk av strømningsstyreelementer kan en deling av kompensasjonsskammeret i delkammer også unnlates.

Med en slik konstruksjon gjør strømningsstyreelementene det mulig med en målrettet påvirkning av kritiske deler av strømmingen i buffertanken, dvs. i de soner der det observeres separasjonstendenser eller der hastighetsprofilen over strømningsstverrsnittet er svært irregulær, dvs. har store forskjeller i fart.

For å påvirke et kritisk strømningsområde på innsiden av kompensasjonsskammeret på en målrettet måte, er bare et lite strømningsstyreelement nødvendig. Strømningsstyreelementets konstruksjonsmessige størrelse kan bestemmes av en med kunnskap om enkle forsøk, dvs. tilpasset til hvert enkelt tilfelle. Man starter med et strømningsstyreelement med en

bestemt størrelse som gjør at uniform strømming oppnås på en pålitelig måte i et bestemt kritisk område og forekomsten av uregelmessig hastighetsfordeling eller separasjon unngås på pålitelig vis, og gjør deretter strømningsstyre-
5 elementet gradvis mindre. Ved hvert strømningsstyreelement med ny konstruksjonsmessig størrelse, er det bestemt numerisk eller eksperimentelt om ønsket strømningsoptimaliserende effekt er til stede. Strømningsstyreelementets minste størrelse er den konstruksjonsmessige størrelsen hvor en
10 strømningsoptimalisering fremdeles kan observeres, dvs. en strømming som gjøres uniform, og også at separasjon- og resirkulasjonsområder i den utvalgte kritiske region forhindres. Strømningsstyreelementets konstruksjonsmessige størrelse som oppnås gjennom slike forsøksserier er overraskende
15 de liten og vil ikke hindre hovedstrømmen gjennom kompensasjonskammeret i betydelig grad fordi de bare opptar en liten del av strømmingstverrsnittet.

Følgelig er det i motsetning til de statiske blanderne fra kjent teknikk som fyller kompensasjonskammeret fullstendig
20 og virker på hele strømmingen gjennom buffertanken bare lokalt definert påvirkning av strømmingen ifølge oppfinnelsen. Strømningsstyringsinnretningen som er nødvendig for en slik lokal påvirkning av strømmingen og for strømningsoptimalisering er liten sammenlignet med statiske blandere.
25 Følgelig vil buffertankens konstruksjonsmessige størrelse forbli hovedsakelig uforandret ved bruk av strømningsstyrelementene ifølge oppfinnelsen.

Bedringen i strømmingstap som oppnås ved å unngå resirkulasjonssoner og død vannssoner er i størrelsesorden av strømningsmotstanden til strømningsstyrelementene, slik at buffertankens strømningsmotstand ikke øker. Noen ganger er til
30 og med en reduksjon i buffertankens strømningsmotstand mulig.

I separasjonsområdet, i resirkulasjonsområdet og i død-
35 vannsområdet, minsker hastigheten betydelig sammenlignet

med polymersmeltens kjernestrømning gjennom kompensasjonskammeret og kan også anta negative verdier. En strømning motsatt av strømmingen gjennom buffertanken, en såkalt reversert strømning, kan da observeres lokalt.

5 Ifølge en spesielt fordelaktig utførelse av oppfinnelsen kan strømningsstyrelementet anordnes nær et område av kompensasjonskammeret der det oppstår separasjon eller store fall i polymersmeltestrømmingens hastighet. Uten et strømningsstyrelement installert i kompensasjonskammeret, kan
10 disse områdene med letthet påvises av en som har kunnskap om dette, enten eksperimentelt eller numerisk. Når strømningsstyrelementet er plassert i kompensasjonskammeret, oppnås det ved dette en strømningsoptimalisering på en målrettet måte i disse områdene.

15 Spesielt i områder hvor strømlinjene, dvs. forlengelsen av strømmingen gjennom kompensasjonskammeret, har en sterk krumning, er det fare for separasjon og dannelsen av store virvler ved laminær strømning. Derfor kan strømningsstyrelementene i en videre fordelaktig utførelse anordnes i et
20 område av kompensasjonskammeret hvor strømmingen gjennom kompensasjonskammeret har en sterk krumning. Strømningsstyrelementene kan integreres som separate deler festet inne i kompensasjonskammeret, eller til veggene av kompensasjonskammeret, som en del av buffertankens hus eller stempel.
25 pel.

Andre strømningsforhold som kan utgjøre problemer for en uniform strømning gjennom kompensasjonskammeret kan være en følge hvis kompensasjonskammeret har et strømmingstverrsnitt som danner i det minste et hjørne. I et slikt hjørne
30 kan det dannes en forsinket hjørnestrømning under strømning gjennom kompensasjonskammeret. For å akselerere hjørnestrømningen, for derigjennom å unngå en overdrevet lang gjennomløpsti-
35 gjenomløpsti- tid av polymersmelten i hjørnet, kan strømningsstyrelementet anordnes i området av hjørnet i en videre fordelaktig utførelse. Ved denne anordningen gjøres hjørne-

strømningen som dannes under strømning gjennom kompensasjonskammeret uniform av strømningssstyreelementet. Dette kan for eksempel oppnås ved at hjørnet forsynes med et strømningssstyreelement som runder av i hjørnene til kompensasjonskammeret på en måte som er fordelaktig for strømningen.

Områdene hvor polymer strømmer inn og ut av kompensasjonskammeret kan spesielt føre til en uregelmessig strømning i tilfeller hvor polymersmelteinnløpsåpningen og polymersmelteutløpsåpningen er anordnet i retningen av symmetriaksen til det ringformede kammeret. I et slikt tilfelle vil polymersmeltemassen som strømmer inn i kompensasjonskammeret strømme rett på veggen i kompensasjonskammeret som er direkte motstående til polymersmelteinnløpsåpningen, som resulterer i en uregelmessig hastighetsprofil i området ved polymersmelteinnløpsåpningen. I utløpsområdet av kompensasjonskammeret treffer de to strømmene fra delkamrene hverandre og blir avbøyd. For å optimalisere strømningen i slike tilfeller kan strømningssstyreelementet anordnes ifølge en videre fordelaktig utførelse på veggen av kompensasjonskammeret som er motstående til polymersmelteinnløpsåpningen og/eller polymersmelteutløpsåpningen.

Strømningssstyreelementet kan i hovedsak ha form av en fortrinnsvis radial symmetrisk nese orientert mot polymersmelteinnløpsåpningen. Strømningen fra polymersmelteinnløpsåpningen inn i kompensasjonskammeret deles av nevnte nese på en fordelaktig måte for strømningen å styres i retningen av kompensasjonskammeret uten at polymersmeltestrømningen separeres eller resirkuleres. Alternativt til, eller i tillegg til nevnte utførelse, kan strømningssstyreelementet i en videre fordelaktig utførelse hovedsakelig ha form av en fortrinnsvis radial symmetrisk nese orientert mot polymersmelteutløpsåpningen. Ved denne utførelsen er også strømningen ut av kompensasjonskammeret styrt gradvis og uten at død vannsøner og resirkulasjoner oppstår mot polymersmelteutløpsåpningen.

I en utførelse av buffertanken ifølge oppfinnelsen kan nesen være anordnet på stampelet.

Strømningsstyreelementet kan utformes som et blad eller en vinge i en videre fordelaktig utførelse. Disse utførelsene
5 av strømningsstyreelementet kan påvirke strømmen gjennom buffertanken på kritiske områder på en målrettet måte. Strømningsstyreelementet kan for eksempel være utformet som et strømningsstyreblad. Et slikt strømningsstyreblad styrer den raske kjernestrømningen til områder med sakte strømning
10 og tilveiebringer en virvel i dens vei som grundig blander strømningen og gjør den uniform.

Foreliggende oppfinnelse vedrører også utrustning til et ekstrusjonssystem bestående av en ekstrusjonsmaskin til ekstrusjon av polymersmelte og i det minste en pumpeinnretning for transport av polymersmelte til ekstrusjonsmaski-
15 nen.

Den ovenfor nevnte hensikt oppnås ved en slik utrustning med en buffertank ifølge en av de fordelaktige utførelsene nevnt ovenfor.

20 Ekstrusjonsmaskinen kan spesielt være en spinnemaskin til spinning av polymerløsningen. I dette tilfellet kan polymersmelten være en spinneløsning, spesielt en celluloseløsning med NMMO.

For å sikre en uniform tilførsel av polymersmelte til i det
25 minste én pumpeinnretning, er det fordelaktig at buffertanken er anordnet i transportretningen av polymersmelten foran nevnte i det minste én pumpeinnretning.

Buffertankens konstruksjon og funksjon ifølge oppfinnelsen skal nå forklares med referanse til to utførelser.

30 Fig. 1 viser en første utførelse av buffertanken ifølge oppfinnelsen i et første radielt snitt;

Fig. 2 viser utførelsen i fig. 1 i et andre radielt snitt vinkelrett på det radielle snittet i fig. 1;

Fig. 3 viser en andre utførelse av buffertanken ifølge oppfinnelsen i et radielt snitt;

5 Fig. 4 viser utførelsen i fig. 3 i et andre radielt snitt vinkelrett på det radielle snittet i fig. 3.

Først vil utformingen av utførelsen i fig. 1 og 2 beskrives.

Fig. 1 viser en buffertank 1 som er utformet for å i hoved-
10 sak være rotasjonssymmetrisk rundt en langsgående akse 2. Snittet i fig. 1 strekker seg på diametrisk måte gjennom polymersmelteinnløpsåpningen 3 og polymersmelteutløpsåpningen 4. Polymersmelteinnløpsåpningen 3 og polymersmelteutløpsåpningen 4 er anordnet diametrisk i forhold til
15 hverandre på en side av et ringformet kompensasjonsskammer 5. I utførelsen i fig. 1 strekker polymersmelteinnløpsåpningens 3 og polymersmelteutløpsåpningens 4 langsgående akser seg parallelt med den langsgående aksene 2. Følgelig avsluttes polymersmelteinnløpsåpningen 3 og polymersmelteutløpsåpningen 4 på en vinkelrett måte i kompensasjonsskammeret 5.
20

Bak polymersmelteinnløpsåpningen er kompensasjonsskammeret 5 delt i strømningsretningen i to delkammer 5a og 5b. Delkammerne 5a og 5b strekker seg i polymersmeltestrømningsretningen gjennom kompensasjonsskammeret. I utførelsen er det
25 tilveiebrakt to delkammer 5a og 5b som er buet som et sirkelsegment og sammen danner et kontinuerlig ringformet kammer 5. Tverrsnittet av hvert delkammer 5a og 5b ved buffertankens normale driftstilstand tilsvarer tilnærmet polymersmelteinnløpsåpningens 3 og polymersmelteutløpsåpningens 4
30 tverrsnitt. Siden tverrsnittene til polymersmelteinnløpsåpningen 3 og polymersmelteutløpsåpningen 4 for hvert delkammer 5a og 5b er tilnærmet like, unngås usammenhengende end-

ringer i tverrsnittet som kan føre til separasjon av polymersmeltestrømningen. Samtidig er de to delkamrenes 5a, 5b totale strømningsstverrsnitt så stort at polymersmelten strømmer sakte gjennom buffertanken 1. En laminær og stadig
5 uniform strømning gjennom buffertanken 1 oppnås ved de lave strømningshastighetene og polymersmeltens høye viskositet. Dette reduserer buffertankens strømningsmotstand.

En høyviskøs polymersmelte, fortrinnsvis bestående av cellulose, vann og amino-oksider kommer inn gjennom polymersmelteinnløpsåpningen i retning av pilen 6 inn i kompensasjonskammeret 5. Etter å ha strømmet gjennom kompensasjonskammeret 5 strømmer polymersmelten ut i retning av pilen 7 gjennom polymersmelteutløpsåpningen 4. Videre er buffertanken forsynt med et ringformet stempel 8 som er bevegelig anordnet i buffertanken 1 i retning av lengdeaksen 2. Kompensasjonskammerets 5 volum kan varieres i respons til det ringformede stempelets 8 posisjon.

Fig. 1 viser buffertanken 1 i normal driftstilstand hvor buffertanken normalt driftes og rundt hvilken kompensasjonskammerets 5 volum varieres.
20

På siden av det ringformede stempel 8 som er rettet bort fra kompensasjonskammeret, er buffertanken 1 forsynt med et forseglet stempelkammer 9. Stempelkammeret 9 er forsynt med en fluidtilførselsledning 10 og en fluidutløpsledning 11
25 gjennom hvilke et fluid, dvs. en gass eller en væske tilføres eller tappes avhengig av det ringformede stempelets 8 posisjon. Stempelkammeret 9 kan også påvirkes via tilførselsledningen 10 og utløpsledningen 11 med et forhåndsbestemt trykk som da vil virke på polymersmelten i kompensasjonskammeret 5. I stedet for en konstruksjon med stempelkammer 9 og med tilførsels- og utløpsledninger 10, 11 kan det tilveiebringes et mekanisk fjærelement som virker på stempelet 8.
30

Videre er det ringformede stampelet forsynt med en forflytningssensor 12 som kan føle det ringformede stampelets 8 øyeblikkelige posisjon og sende dette videre via en signallinje 13 i signalform til et databehandlingssystem (ikke vist). I databehandlingssystemet kan kompensaskammerets virkelige volum bestemmes eller kalkuleres gjennom signalet fra forflytningssensoren 12.

Videre er buffertanken 1 forsynt med et trykkløselement (ikke vist) gjennom hvilket det rådende trykk i stempelkammeret 9 kan føles og sendes ut i signalform. Videre er buffertanken forsynt med et termometer (heller ikke vist) som kan føle polymersmeltetemperaturen og/eller temperaturen i stempelkammeret 9.

I området ved polymersmelteinnløpsåpningen 3 er buffertanken forsynt med et strømningsstyrelement 14. Strømningsstyrelementet 14 er utformet i form av en nese som strekker seg i retningen av lengdeaksen 2 og er orientert mot polymersmelteinnløpsåpningen 3 og avsmalnet i nevnte retning. En slik nese finnes også i polymersmelteutløpsåpningen 4. Nesen 15 er også konstruert for å konvergere i retningen av lengdeaksen 2 mot polymersmelteutløpsåpningen 4. De to strømningsstyrelementene 14, 15 er anordnet koaksialt til aksene 16, 17 til polymersmelteinnløpsåpningen 3 og polymersmelteutløpsåpningen 4 og er hver utformet med sirkulære tverrsnitt vinkelrett på nevnte aksler 15, 16.

En varmekappe 18 som omslutter kompensaskammeret på innsiden og utsiden er tilveiebrakt for å stabilisere polymersmeltens temperatur inne i buffertanken 1. Et fluid strømmer gjennom varmekappen 18 ved en forhåndsbestemt, regulerbar og styrt temperatur.

Fig. 2 viser utførelsen i fig. 1 i et radielt snitt vinkelrett på det radielle snittet i fig. 1 med et snitt av den flensformede polymersmelteinnløpsåpningen 4.

Oppfinnelsens strømningsstyreelementers 14, 15 funksjon skal nå forklares med referanse til fig. 1 og fig. 2.

I overgangspartiet fra polymersmelteinnløpsåpningen 3 og polymersmelteutløpsåpningen 4 til kompensasjonsskammeret 5
5 strømmer polymersmelten inn i kompensasjonsskammeret 5 på en vertikal måte og må avbøyes. For å avlede polymersmeltestrømmen i nevnte overgangsområde uten tap hvis mulig uten dannelse av død vannsoner og å gjøre strømmingen uniform, er det anordnet respektive strømningsstyreelement 14, 15 i
10 nevnte område som beskrevet over i form av en nese. Strømmingen er styrt av nesen 14 uten dannelse av død vannsoner eller tilbakestrømning mot kompensasjonsskammeret 5.

I området mellom polymersmelteutløpsåpningen 4 styres likeledes polymersmeltestrømmen av nesen 15 inn i polymersmelteutløpsåpningen 4 på en uniform måte uten dannelse av
15 virvler som forårsaker tap og uten dannelse av tilbakestrømning eller død vannsoner 5. Dette er vist skjematisk i fig. 2 ved piler 19.

Styreelementenes 14, 15 form kan optimaliseres avhengig av
20 den respektive geometri til kompensasjonsskammeret og innløps- og utløpsåpningene, polymersmeltens respektive volumstrøm og respektive viskositet ved enkle eksperimentelle forsøk, så som strømningsvisualiseringer, i hvilke virvelstrømninger og død vannsoner gjøres synlige, eller ved beregningsprogrammer. Med dette som formål kan kantene 20
25 mellom kompensasjonsskammeret 5 og polymersmelteinnløpsåpningen 3 og polymersmelteutløpsåpningen 4 avrundes. Dermed unngås en separasjon av polymersmeltestrømmingen ved kantene 20.

30 Ved sammenligning av kompensasjonsskammerets 5 strømnings-tverrsnitt utgjør strømningsstyreelementene 14, 15 små ledeplater som bare påvirker strømmingen gjennom kompensasjonsskammeret 5 i polymersmelteinnløpsåpningens 3 og polymersmelteutløpsåpningens 4 respektive områder, og disse

hindrer ikke kjernestrømningen gjennom kompensaskammeret 5. De hjelper til med å gjøre gjennomstrømningens hastighetsprofil i hovedsak uniform og reduserer strømningstap forårsaket av strømvirvler.

- 5 Siden død vannssoner og tilbakestrømning eller resirkulasjonssoner unngås, er det mulig å oppnå strømning gjennom kompensaskammeret 5 med nesten konstant oppholdstid for polymersmelten i buffertanken 1 med strømningsstyreelementet takket være strømningsstyreelementene 14, 15 lille
- 10 konstruksjonsform, kompenseres strømningsmotstanden forårsaket av disse elementene ved gjenvinning av strømningstapene. Strømningsstyreelementene 14, 15 er så små at de kan integreres i en eksisterende buffertank uten videre modifikasjoner.
- 15 En videre utførelse av buffertanken ifølge oppfinnelsen med strømoptimaliserende strømningsstyreelementer er illustrert i fig. 3 og 4 i samme snitt som fig. 1 og 2. De samme referansenumrene brukes som i fig. 1 og 2 for identiske eller like konstruksjonselementer.
- 20 Utførelsen i fig. 3 og 4 skiller seg i hovedsak fra utførelsene i fig. 1 og 2 ved ytterligere strømningsstyreelementer tilveiebrakt i hjørnene av kompensaskamrene. Disse strømningsstyreelementene er for å hindre dannelse av hjørnestrøm. I hjørnene er strømningen gjennom kompensaskammeret 5 betydelig forsinket. Følgelig er det fare
- 25 for at polymersmelten vil eldes i hjørnene.

Som regel kan det tas forskjellige forholdsregler for å variere hjørnestrømmen, for eksempel kan en fast strøm fra kjernestrømmen gjennom kompensaskammeret 5 styres av

30 blad eller vingelignende strømningsstyreelementer mot hjørnene. Ifølge oppfinnernes viten er disse forholdsregler også ukjente i tidligere kjente buffertanker.

En annen fremgangsmåte er imidlertid tatt i bruk i utførelsen i fig. 3 og 4. Som vist i fig. 4 er et avrundet strømningsstyreelement 21a, 21b, 21c og 21d som fyller hjørnet anordnet i hvert hjørne av kompensasjonskammerets rektangulære strømningsstverrsnitt. Disse strømningsstyreelementene som er plassert i strømningsstverrsnittets hjørner hindrer dannelse av sakte hjørnestrøm. Strømningsstyreelementenes krumningsradius kan lett fastslås ved hjelp av forsøk eller numerisk ved gjennomføring av en strømningsvisualisering eller en motstandsmåling.

Hvert av strømningsstyreelementene 21a-d strekker seg i det ringformede kammerets periferiske retning på ringformet måte i det tilsvarende hjørnet. De to øvre strømningsstyreelementene 21c og 21c er festet til stampelet 8 og vil bevege seg oppover og nedover med nevnte stempel avhengig av kompensasjonskammerets 5 volum. Strømningsstyreelementene 21a-d kan også monteres i eksisterende buffertanker.

I området ved polymersmelteinnløpsåpningen 3 og polymersmelteutløpsåpningen 4, samvirker strømningsstyreelementene 21a-d fortrinnsvis med nesene 14 og 15 sittende der, med en jevn overgang ved innerkanten og ytterkanten til nesene 14, 15 som vist i fig. 3. Strømningsstyreelementene 14, 15 har den samme virkningen som i utførelsen i fig. 1 og 2. Deres funksjon trenger derfor ikke å drøftes igjen for den andre utførelsen.

I utførelsen vist i fig. 3 og 4 er også strømningsstyreelementene 21a-d små i forhold til kompensasjonskammerets 5 strømningsstverrsnitt. Deres strømningsmotstand er i størrelsesorden av de gjenvunnede strømningsstapene i hjørnestrømmen. Slik øker de ikke eller bare ubetydelig øker strømningsstapene i buffertanken 1, og de forstørrer heller ikke buffertankens konstruksjonsstørrelse.

I området ved polymersmelteinnløpsåpningen 3 og polymersmelteutløpsåpningen 4, hvor strømmingen er kraftig av-

bøyd, kan det lages en jevn overgang til de respektive nedre strømningsstyreelementene 21a og 21b til polymersmelteinnløpsåpningen 3 og polymersmelteutløpsåpningen 4 som vist i fig. 4.

P a t e n t k r a v

1. Buffertank for tilførsel av polymersmelte, spesielt en celluloseløsning, til en ekstrusjonsinnretning, spesielt en spinnemaskin, på en i hovedsak konstant måte, omfattende i
5 det minste én polymersmelteinnløpsåpning, i det minste én polymersmelteutløpsåpning og i det minste ett kompensasjonskammer med varierende volum som er anordnet mellom polymersmelteinnløpsåpningen og polymersmelteutløpsåpningen og har polymersmelte strømmende gjennom,
10 k a r a k t e r i s e r t v e d at kompensasjonskammeret (5) mellom polymersmelteinnløpsåpningen (3) og polymersmelteutløpsåpningen (4) er delt inn i det minste to delkamre (5a, 5b) som strekker seg i retning av strømmingen.
2. Buffertank ifølge krav 1,
15 k a r a k t e r i s e r t v e d at hvert delkammers (5a, 5b) strømmingstverrsnitt korresponderer i hovedsak med polymersmelteinnløpsåpningens (3) og/eller polymersmelteutløpsåpningens (4) strømmingstverrsnitt ved buffertankens normale driftstilstand.
- 20 3. Buffertank ifølge krav 1 eller 2,
k a r a k t e r i s e r t v e d at delkamrene (5a, 5b) har i hovedsak like strømmingstverrsnitt.
4. Buffertank ifølge et hvilket som helst av de foregående krav,
25 k a r a k t e r i s e r t v e d at delkamrene (5a, 5b) strekker seg hovedsakelig fra polymersmelteinnløpsåpningen (3) hovedsakelig opp til polymersmelteutløpsåpningen (4).
5. Buffertank ifølge et hvilket som helst av de foregående krav,
30 k a r a k t e r i s e r t v e d at en vegg av kompensasjonskammeret (5) er utformet i det minste seksjonsvis av et stempel (8) som er bevegelig i buffertanken (1).

6. Buffertank ifølge krav 5,
k a r a k t e r i s e r t v e d at siden av stempelet (8)
er rettet bort fra kompensasjonskammeret (5), et fluidfylt
stempelkammer (9) er tilveiebrakt med en fluidtilførsels-
5 linje (10) og en fluidutløpslinje (11), stempelkammeret (9)
er bevegelig med et justerbart trykk.

7. Buffertank ifølge krav 5 eller 6,
k a r a k t e r i s e r t v e d at stempelet er tilslut-
tet en bevegelsessensor (12) gjennom hvilken et utgangssig-
10 nal kan gis for kalkulering av kompensasjonskammerets (5)
volum.

8. Buffertank ifølge krav 5,
k a r a k t e r i s e r t v e d at stempelet (8) påvirkes
av en fjærkraft frembrakt av et mekanisk fjærelement.

15 9. Buffertank ifølge et hvilket som helst av de foregående
krav,
k a r a k t e r i s e r t v e d at kompensasjonskammeret
(5) er utformet som et ringformet kammer.

10. Buffertank ifølge krav 9,
20 k a r a k t e r i s e r t v e d at stempelet (8) er ut-
formet som et ringformet stempel.

11. Buffertank ifølge krav 9 eller 10,
k a r a k t e r i s e r t v e d at polymersmelteinnløps-
åpningen (3) og polymersmelteutløpsåpningen (4) er anordnet
25 på diametralsk motsatt område av det ringformede kammeret.

12. Buffertank ifølge et hvilket som helst av de foregåen-
de krav,
k a r a k t e r i s e r t v e d at polymersmelte styres
gjennom polymersmelteinnløpsåpningen og/eller polymersmel-
30 teutløpsåpningen (4) i hovedsak i retning av kompensasjons-
kammerets (5) symmetriakse (2) inn i kompensasjonskammeret
(5).

13. Buffertank ifølge hvilket som helst av de foregående krav,

k a r a k t e r i s e r t v e d at polymersmelteinnløps-
åpningen (3) og/eller polymersmelteutløpsåpningen er anord-
5 net i kompensasjonskammeret (5) for å være motsatt rettet
av stampelet (8).

14. Buffertank ifølge et hvilket som helst av de foregåen-
de krav,

k a r a k t e r i s e r t v e d at polymersmelteinnløps-
10 åpningen (3) og polymersmelteutløpsåpningen (4) er anordnet
på samme side av kompensasjonskammeret (5).

15. Buffertank spesielt ifølge krav 1,

k a r a k t e r i s e r t v e d at kompensasjonskammeret
(5) er forsynt med i det minste ett strømningsstyreelement
15 (14, 15, 21a-d) fremspringende inn i polymersmeltestrøm-
ningen for optimalisering av strømmingen, som er mindre enn
kompensasjonskammerets strømmingstverrsnitt og ved hvilket
hastighetsprofilen i retningen av strømmingen gjennom kom-
pensasjonskammeret (5) gjøres uniform i det minste i sek-
20 sjoner ved at strømningsstyreelementet (14, 15, 21a-d) er
anordnet i et område av kompensasjonskammeret (5) hvor det
ved mangel av et strømstyreelement (14, 15, 21a-d) vil opp-
stå et fall i hastighet i forhold til kompensasjonskamme-
rets kjernestrøm.

25 16. Buffertank ifølge krav 15,

k a r a k t e r i s e r t v e d at den raske kjernestrøm-
ningen av strømmingen gjennom kompensasjonskammeret (5)
styres av strømningsstyreelementet (14, 15, 21a-d) mot et
område hvor det ved mangel av et strømningsstyreelement
30 (14, 15, 21a-d) observeres en strømning som er bremsset ned
i forhold til kjernestrømmingen.

17. Buffertank ifølge krav 15 eller 16,

k a r a k t e r i s e r t v e d at strømningsstyreelemen-
tet (14, 15, 21a-d) er anordnet i et område av kompensa-

sjonskammeret (5) hvor strømmingen gjennom kompensasjonskammeret (5) har en kraftig krumning.

18. Buffertank ifølge et hvilket som helst av de foregående krav,

5 k a r a k t e r i s e r t v e d at kompensasjonskammeret (5) har et strømmingstverrsnitt som danner i det minste et hjørne.

19. Buffertank ifølge krav 18,

10 k a r a k t e r i s e r t v e d at strømningsstyreelementet (14, 15, 21a-d) er anordnet i hjørneområdet, og hjørnestrømmingen dannet ved strømming gjennom kompensasjonskammeret (5) gjøres uniform av strømningsstyreelementet (14, 15 21a-d).

20. Buffertank ifølge et hvilket som helst av de foregående krav,

15 k a r a k t e r i s e r t v e d at strømningsstyreelementet (14, 15, 21a-d) er anordnet på kompensasjonskammerets vegg som er motsatt rettet av polymersmelteinnløpsåpningen (3) og/eller polymersmelteutløpsåpningen (4).

20 21. Buffertank ifølge krav 20,

k a r a k t e r i s e r t v e d at strømningsstyreelementet (14, 15) har i hovedsak form av en fortrinnsvis radiell symmetrisk nese orientert mot strømningsinnløpsåpningen (3).

25 22. Buffertank ifølge krav 20 eller 21,

k a r a k t e r i s e r t v e d at nesen er anordnet på stempelet (8).

23. Buffertank ifølge et hvilket som helst av de foregående krav,

30 k a r a k t e r i s e r t v e d at strømningsstyreelementet er i hovedsak konstruert i form av et blad eller en vinge.

24. En utrustning omfattende en ekstrusjonsmaskin for utpressing av polymersmelte, i det minste en pumpeinnretning for transport av polymersmelte til ekstrusjonsmaskinen, og en buffertank,
- 5 k a r a k t e r i s e r t v e d at buffertanken er konstruert ifølge et av de foregående krav.

1/4

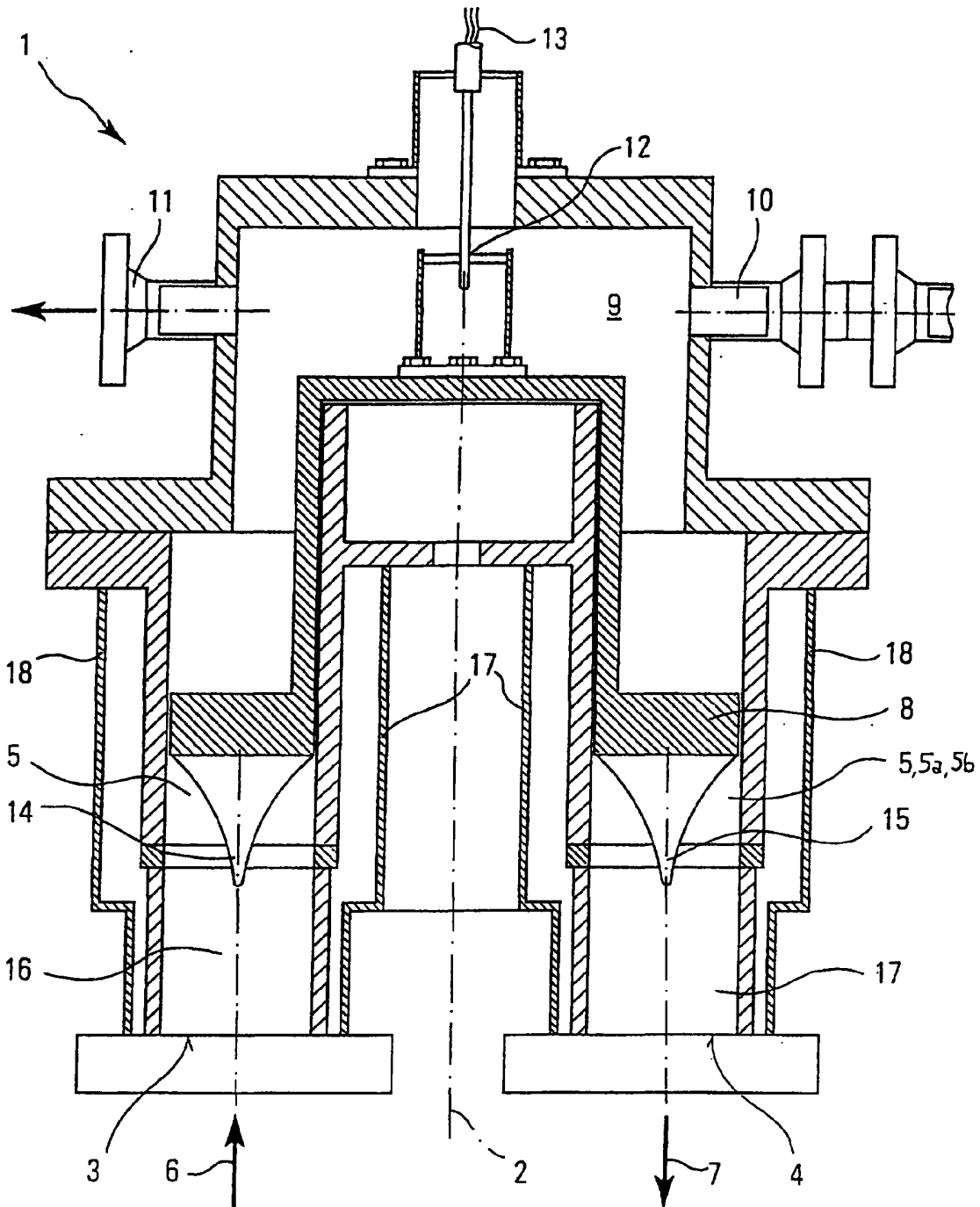
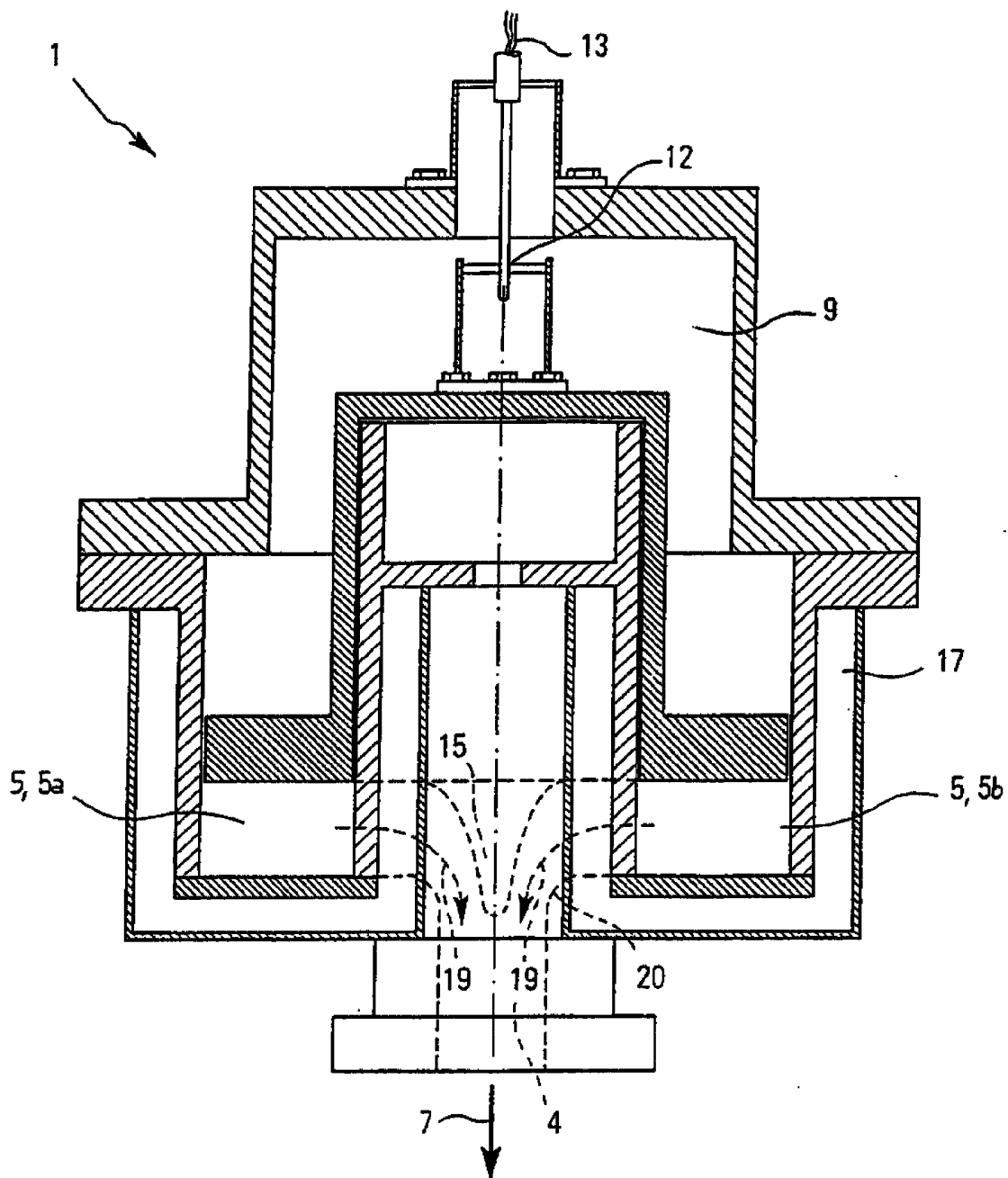


FIG.1

**FIG.2**

3/4

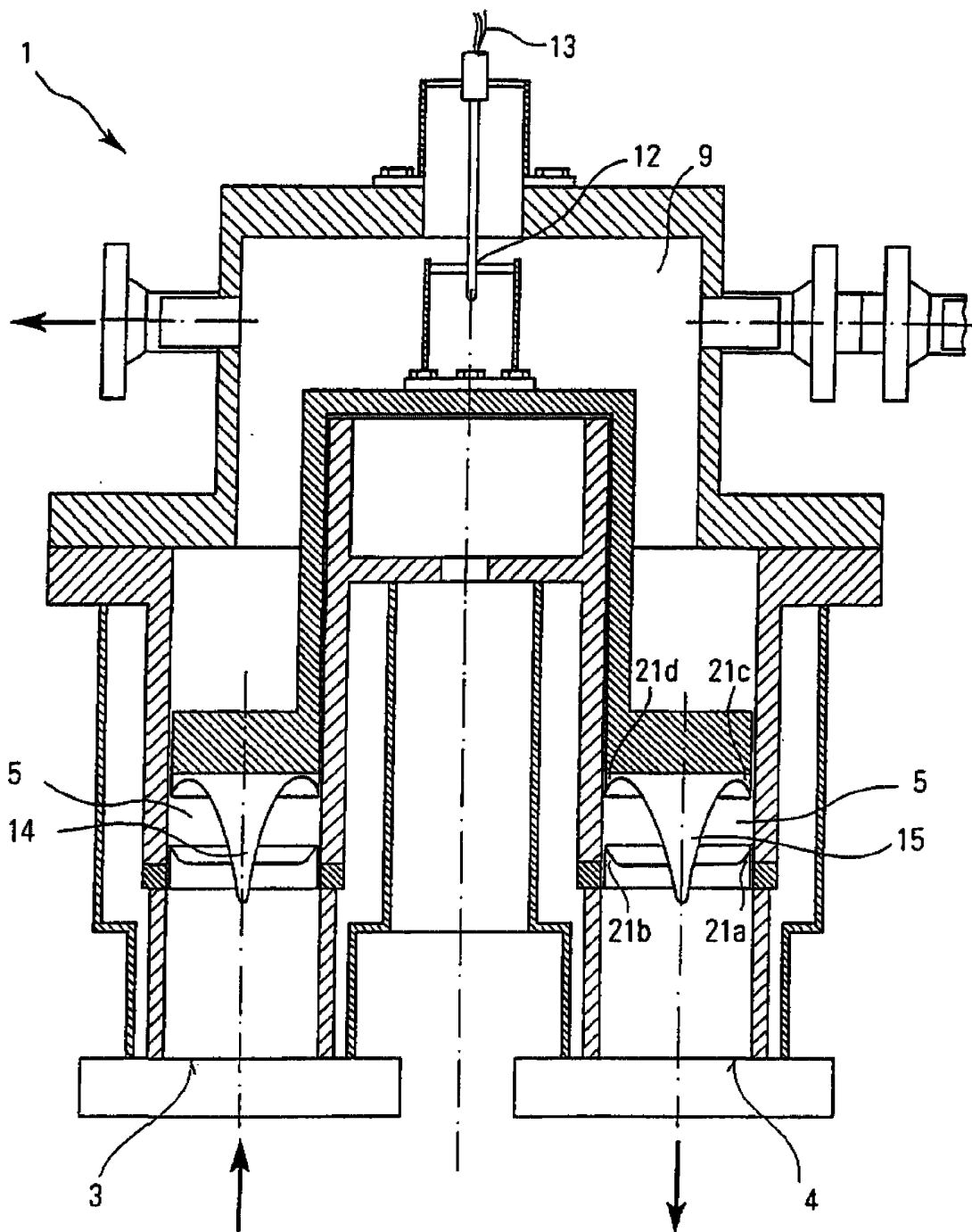


FIG.3

