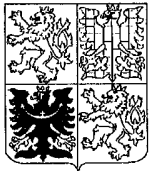


# PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **17.02.1999**  
(32) Datum podání prioritní přihlášky: **18.02.1998**  
(31) Číslo prioritní přihlášky: **1998/94**  
(33) Země priority: **AT**  
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **11.10.2000**  
(Věstník č. 10/2000)  
(86) PCT číslo: **PCT/AT99/00040**  
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO99/42623**

(21) Číslo dokumentu:

**1999 -3530**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>:

**C 21 B 3/08**

**C 21 B 3/06**

(71) Přihlašovatel:  
HOLDERBANK FINANCIERE GLARUS AG, Glarus,  
CH;

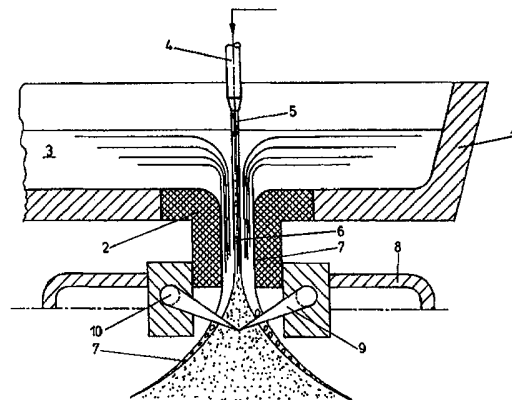
(72) Původce:  
Edlinger Alfred, Baden, CH;

(74) Zástupce:  
Malůšek Jiří Ing., Mendlovo nám. 1a, Brno, 60300;

(54) Název přihlášky vynálezu:  
**Způsob granulace a rozmělnění tekutých strusek  
a zařízení k jeho provádění**

(57) Anotace:

Způsob granulace a rozmělnění tekutých strusek zvláště vysokopecních strusek s použitím vody, kdy se struska podrobuje proudu tlakové vody se provádí tak, že do strusky se před jejím vypuštěním z pánve přivádí s proudem tlakové vody i plyny, načež se struska tlakem proudu vody vytlačuje výpustním dílem pánve ve tvaru struskové obálky vytvořené okolo vodního proudového jádra. Zařízení k provádění způsobu sestává z nádoby (1) na tekutou strusku opatřené výstupním otvorem pro vypouštění tekuté strusky, přičemž v ose otvoru pro vypouštění tekuté strusky do ní ústí tryska (4) na tlakovou vodu nebo páru, jejíž proud je orientován proti vypouštěné tekuté strusce.



Způsob granulace a rozmělnění tekutých strusek a zařízení k jeho provádění

### Oblast techniky

Vynález se týká způsobu granulace a rozmělnění tekutých strusek zvláště vysokopevných strusek s použitím vody, kdy je struska podrobena proudem tlakové vody. Zároveň se vynález týká zařízení k provádění tohoto způsobu, které sestává z nádoby na tekutou strusku opatřené výstupním otvorem pro vypouštění tekuté strusky.

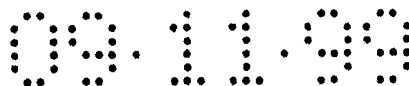
### Dosavadní stav techniky

Jeden ze způsobů granulace a rozmělnění tekutých materiálů je popsán například v patentovém spise AT-B 400 140. U tohoto známého způsobu se přivede struska pod tlakem do směsné komory, přičemž je pak do ní přiváděna tryskami tlaková vodní pára nebo směs vody a páry. K provádění tohoto způsobu je nutno zkonstruovat trysku pro vypouštění vícero médií, kdy se musí vyvinout velký tlak kterým je struska hnána na difuzor, kde se vytvoří ztuhlé částičky strusky. Kinetická energie částiček se využije k rozmělnění, protože za difuzorem jsou uspořádány úderové desky nebo je proud částiček z difuzoru veden proti jinému proudem částiček z jiného difuzoru.

Kromě granulačních způsobů s využitím vody byly navrženy postupy, kdy jsou strusky rozprostřeny po nízké výšce respektive tloušťce vrstvy a potom tuhnou působením vzduchu či tlakového vzduchu.

Pomocí těchto známých způsobů se dají získat granuláty o velikosti zrn asi 2 až 6 mm. Ovšem čím menší by zrno mělo být, tím jsou náklady a požadavky na velikost zařízení neúměrně větší výsledku. Pro další rozmělnění materiálu byly navrženy různé typy mlýnů zvláště proudových mlýnů. Podmínkou použitelnosti proudových mlýnů je ovšem to, že granulát je ve tvaru který se dá pneumaticky podávat.

V rakouské přihlášce A 1826/97 je navrženo granulovat tekutou strusku struskovým rozstřikovačem, kde by byla míchána struska s tlakovou vodou. Tekutá struska se tam dostává z tlakově utěsněného prostoru volným pádem do oblasti rozprašovače strusky a je granulována v podstatě radiálním proudem tlakové vody. Takovým způsobem vyrobený granulát je společně s párou, případně ještě dodatečnou párou nebo dodatečnými hnacími plyny, bezprostředně veden do



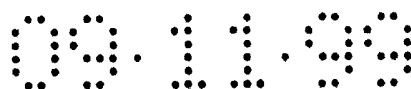
protiproudového mlýna. I v tomto případně došlo k samotnému rozmělnění až ve mlýně, přičemž tekutá struska se tam dostává volným pádem z tlakově utěsněné nádoby.

Cílem vynálezu je představit způsob zpracování strusky tak, aby se zjednodušila manipulace a způsob mohl být prováděn na konvenčních zařízeních. Zároveň je cílem představit způsob, kdy je možné předvést velký rozmělnovací výkon na co nejmenším prostoru už při granulaci a vytvořit granulát, který se mele už jen s minimální spotřebou energie na rozdíl od dosud běžných postupů.

### Podstata vynálezu

Výše uvedené nedostatky odstraňuje do značné míry způsob granulace a rozmělnění tekutých strusek podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že do strusky se před jejím vypuštěním z pánve přivedou s proudem tlakové vody i plyny, zvláště  $O_2$ , vzduch a/nebo směsi kyslíku a inertních plynů, přičemž železné podíly strusky se nechají kvantitativně zoxidovat, načež se struska tlakem proudu vody vytlačí výpustním dílem pánve ve tvaru struskové obálky vytvořené okolo vodního proudového jádra. Tím, že strusku není potřeba podržet v tlakově utěsněné nádobě před jejím vypuštěním z pánve je operace se struskou v porovnání se známými způsoby podstatně jednodušší. Tím, že se proud tlakové vody přivede koaxiálně do výpusti, proud vody urazí pod vlivem tlaku v proudu strusky vzdálenost asi 0,5 až 1,5 m. Tím se vytvoří vodní proudové jádro, přičemž vypařování tohoto jádra začne s určitým krátkým zpožděním a toto stačí na to, aby se kolem proudu vytvořila ztuhlá či částečně ztuhlá strusková obálka. Na vytvoření této obálky jsou potřeba jen relativně malé mechanické síly a strusková obálka vznikne mnohem jednodušším způsobem než je tomu u známých trysek pro vícero materiálů. Bezprostředně po vytvoření struskové obálky dochází k varu a tím k explozivnímu odparu vody, kdy kinetika stlačeného vodního proudového jádra překonává poměrně velké protitlaky. Při explozivním rozšiřování struskové obálky při teplotách 800 až 1200 °C dochází ve velké míře k rozbíjení struskové obálky a současnému sklovitému tuhnutí granulátu.

Příliš granulovaná vysokopecní struska vykazuje zpravidla nízký obsah zbytkového surového železa, který bývá pod úrovní 0,5% hmotnostních. Pokud však není provoz vysoké pece řízen správně může narůst obsah surového železa až na 5% hmotnostních. Oxidace železných podílů kyslíkem resp. vzduchem zde snižuje



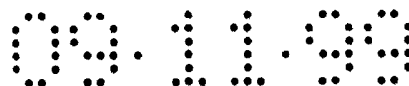
nebezpečí explozí v důsledku tvorby vodíku, přičemž v důsledku rozpustnosti plynů ve strusce a zvláště nasycením strusky plyny dochází k podstatnému zlepšení rozměňovacího efektu. Rozpustnost plynů se s klesající teplotou strusky silně zhoršuje, takže v oblasti rychlého ochlazení dochází vlivem proudu tlakové vody dodatečně k explozivnímu oddělování rozpuštěných plynů v důsledku snižující se teploty a tak lze sledovat rychlé snižování koncentrace nasycení plynů v tekuté strusce. Takto uvolňované plyny z tuhnoucí strusky silně expandují vlivem vysoké teploty a dochází ke zlepšené dezintegraci částic strusky. Např. při atmosferickém tlaku a teplotě 1000 °C se uvolní 11,2 m<sup>3</sup> vzduchu respektive dusíku na tunu strusky, přičemž tlak plynů ve strusce může být od 100 až přes 1000 barů. Při tomto postupu se získají částice strusky o velikosti pod 0,1 mm a nadto je tato struska díky své porozitě v důsledku explozivního uvolňování plynů dále snadno ještě více rozmělnitelná s nízkými nároky na energii.

Ve výhodném provedení se tlaková voda přivádí pod tlakem 35 až 160 barů. Takto se zajistí, že vodní proudové jádro se vytvoří po takové délce, která stačí k tomu, aby při výstupu z mezipánve nebyla strusková obálka vystavena nadměrnému mechanickému namáhání.

V jiném výhodném provedení se ztuhlá strusková obálka okolo vodního proudového jádra rozmělní dalším proudem tlakové vody.

Postupem podle vynálezu lze zajistit pneumaticky transportovatelnou směs, takže po expanzi částic strusky lze tyto částice smíchat v expanzní nádobě s expanzními plyny a tuto směs lze vést na další rozmělnění. Jako hnací plyny se nabízejí vytvářející se pára spolu s plyny vzniklými při jejich vylučování ze strusky. Zvláště při použití dodatečného rozměňování přídatnými proudy tlakové vody lze snadno vyřešit problém těsnosti mezi následující expanzní nádobou a mezipánví, protože se zde vytvoří těsnění pneumatického charakteru a zbývající netěsnosti fungují vzhledem k vysokým tlakům jako efektivně těsnící škrťací průřezy.

K provádění způsobu je navrženo zařízení sestávající z nádoby na tekutou strusku opatřené výstupním otvorem pro vypouštění tekuté strusky, jehož podstata spočívá v tom, že nádoba na strusku je vytvořena jako mezipánev, přičemž na jejím nejhlubším místě je uspořádána vzduchová tryska pro vzduch, kyslík a/nebo směs kyslíku a inertních plynů, přičemž v ose otvoru pro vypouštění tekuté strusky do ní ústí tryska na tlakovou vodu nebo páru jejíž proud je orientován dovnitř vypouštěné tekuté strusky. Tento proud potom okamžitě opouští současně s vytlačovanou



struskou mezipánev. Pro podobu trysky je důležité pouze to, aby se v oblasti výstupu z mezipánve vytvořilo vodní proudové jádro.

Ve výhodném provedení mezipánev je opatřena trubkovitým výpustním dílem, který může být vyměnitelný a jehož součástí je výpustní otvor pro tekutou strusku. Tím že je mezipánev vytvořena tak, že na jejím nejhlubším místě je uspořádána vzduchová tryska pro vzduch, kyslík a/nebo směs kyslíku a inertních plynů, se zajistí rozsáhlé nasycení tekuté strusky plyny a kvantitativní oxidace zbytkového železa.

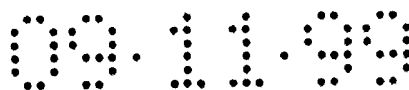
V dalším výhodném provedení jsou na výpustním díle uspořádány kruhové trysky pro přívod tlakové vody nebo páry v radiálním směru či pod úhlem k ose výpustního dílu vykloněným směrem k toku strusky.

V jiném výhodném provedení je na výpustní díl napojena expanzní nádoba, přičemž do expanzní nádoby jsou zaústěny další trysky pro přívod tlakové vody či páry v radiálním a/nebo tangenciálním směru. Vřazení těchto trysek vytvoří cyklónový efekt a reakční proto může být lépe využit. Takto lze potom zmenšit velikost celého zařízení a přesto je zajištěno potřebné chlazení.

V jiném výhodném provedení je výpustní otvor expanzní nádoby napojen na mlýn, přičemž v mlýnu je uspořádán koaxiálně k výpustnímu otvoru z expanzní nádoby rotor vytvořený jako odstředivé kolo s úderovou deskou nebo protiproudovou tryskou pro páru a/nebo mletý materiál.

Při srovnávacích pokusech se ukázalo, že postupem podle způsobu rychle odplyněná struska vyžaduje podstatně nižší specifickou mlecí práci než plyny neošetřená struska. U cílové jemnosti o hodnotě 6500 jednotek Blaina potřebuje např. struska neošetřená plynem specifickou mlecí práci asi 120KWh/ tunu strusky. Podle způsobu nejdříve nasycená a potom odplyněná struska vyžaduje pro stejnou mlecí práci pod 50KWh/ tunu strusky. S překvapením bylo dále zjištěno, že v případě směsného cementu při složení asi 60% hmotnostních strusky a 40% hmotnostních slinku nebo sádry, kdy byla struska granulována a rozmělněna postupem podle vynálezu, se dosáhlo zvýšené počáteční pevnosti než tomu bylo při přidání konvenčně granulované strusky.

S ohledem na vysoké tlaky vznikající při expanzi může být větší část tlaků, jinak vznikajících až v protiproudovém mlýnu, odbourána. Použití proudových mlýnů představuje výhodné provedení pro další zpracování granulátu vyrobeného způsobem podle vynálezu, přičemž u těchto mlýnů lze využít dalších opatření pro zpětné získávání energie. Zvláště je možné pracovat v mlecím prostoru s nižším než



atmosferickým tlakem, když pára kondenzuje externě, čímž se dá dosáhnout výrazného snížení tlaku. Kromě použití úderových desek v mlýně je velmi výhodné instalovat odstředivé kolo, kdy ve tvaru odstředivého kola zkonstruovaný rotor může být sám zdrojem, další energie. Případné větší částice mohou být odděleny na třídíči nebo cyklónu, přičemž hrubá zrna jsou vracena zpět do procesu.

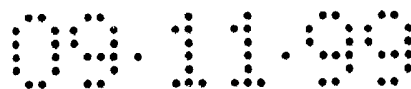
Při vertikálním uspořádání expanzní nádoby a ni navazujícího mlýna vynikne zvláště malá náročnost na prostor. Pneumaticky transportovatelné směsi se ale dají přirozeně přivádět s použitím struskových injektorů v horizontálním směru v odpovídajícím vytvořeném protiproudovém mlýně.

### Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude dále přiblížen pomocí výkresů, na kterých obr.1 představuje řez částí granulovacího zařízení, obr.2 znázorňuje řez struskovou mezipánví s expanzní nádobou provedenou jako cyklón, obr.3 představuje jiné provedení zařízení z obr.2 s modifikovanou expanzní nádobou, obr.4 představuje horizontální uspořádání granulovacího zařízení s expanzní nádobou navazující na protiproudový mlýn v částečném řezu, obr.5 znázorňuje provedení s vertikálně koaxiálním uspořádáním protiproudového mlýna vzhledem k expanzní nádobě částečně v řezu, obr. 6 představuje jiné provedení, kdy lze do protiproudového mlýna přivádět dodatečné mlecí proudy, obr. 7 představuje další provedení zařízení podle obr.5 s úderovými deskami provedenými jako odstředivé kolo a obr.8 znázorňuje pohled shora na odstředivé kolo ze zařízení na obr.7.

### Příklad provedení vynálezu

Na obr.1 je představena nádoba vytvořená jako strusková mezipánev 1 a to částečně v řezu. Na dně mezipánve 1 je vytvořena výpustný díl 2 s odpovídajícím mechanicky a teplotně odolného materiálu. Tekutá struska 3 je vtlačována pomocí proudu 5 vysokotlaké vody z trysky 4 a vtlačována pod tlakem asi 60 až 100 barů do struskové lázně, přičemž v oblasti výpustného dílu 2 se vytvoří vodní respektive parní proudové jádro 6 a struska je vynášena jako strusková obálka 7 po okraji tohoto vodního proudového jádra 6. Strusková obálka 7 okolo vodního proudového jádra 6 se dostává do expanzní nádoby 8, přičemž vnitřní tlak ve vodním proudovém jádru 6 struskovou obálku 7 roztahuje a protrhává.



V oblasti vstupu do expanzní nádoby 8 jsou uspořádány dodatečné vodní trysky 9 s tlakovou vodou, přičemž voda je přiváděna kruhovým přívodem 10. Tlaková voda respektive vodní kužel je namířen na struskovou obálku 7 a způsobuje její rozbití a další rozmělnění.

Proud tlakové vody zároveň tvoří těsnicí prvek, který odlehčuje těsnicím plochám v oblasti napojení výpustného dílu 2 k expanzní nádobě 8.

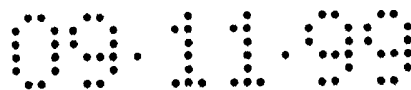
Na obr.2 je vidět celá mezipánev 1, přičemž v nejhlubším místě, kde se může pod roztavenou struskou shromažďovat ocelová lázeň, je uspořádán trysková vložka přes kterou lze vefukovat tlakový vzduch k oxidaci zbytkového železa. Dodatečně k tomuto tlakovému vzduchu nebo směsi vzduchu s kyslíkem se může vtlačovat inertní plyn, aby se dosáhlo co nejvyššího nasycení strusky plyny. Struska sama může být udržována v tekutém stavu přes schematicky naznačené elektrické topení 12. Vodní proudové jádro 6 zapříčiňuje při odpařování rozšiřování struskové obálky 7 s explozivní charakteristikou, což vede k rychlému ochlazení a rozmělnění. Rozmělňovací účinek se urychlí snižující se teplotou se současným snižujícím se uvolňováním plynů při vydělování se vzniklých plynů, které má rovněž explozivní průběh.

Do expanzní nádoby 8 ústí dále sekundární přívod 13 tlakové vody, která uvede dezintegrující se částice do rotačního cyklónového pohybu, čímž se dosáhne intenzivního ochlazení přesto, že doba pádu částic v expanzní nádobě 8 je poměrně krátká.

Směs páry, strusky a granulátu o velikosti částiček asi 0,1 mm se odebírá výpustí 14 z expanzní nádoby 8 a může být bezprostředně přiváděna do proudového mlýna nebo jiného rozmělňovacího zařízení.

Na obr.3 není expanzní nádoba 8 vytvořena jako cyklon. Tlaková voda je přiváděna přes kruhové vedení 15 a vytváří záclonu 16 i po stěně expanzní nádoby 8. V oblasti střetu s dezintegrujícími se částičkami se zde vytváří parní polštář, takže stěny expanzní nádoby 8 jsou intenzivně chlazeny a zároveň se vytváří dodatečná pára k vytvoření pneumaticky posuvné směsi. Směs páry a granulátu je vedena přes odvodní trubici 17 do rozmělňovacího zařízení, např. proudového mlýna.

Délka, kdy se proud 5 vysokotlaké vody mění na vodní proudové jádro 6 je vyznačena kótou a. Po této vzdálenosti dochází k rychlému vypařování proudového jádra 6, čímž se podpoří intenzivní rozmělnění díky původně v proudu uzavřenému plynu, který se při snižující se teplotě rychle uvolňuje.



Na obr.4 je vidět kruhovitý struskový žlab 18, do kterého ústí z boku trysky 4 vysokotlaké vody. Přes trysky 4 se opět vytvoří vodní proudové jádro, přičemž expanzní nádoby 8 jsou uspořádány diametrálně proti sobě a navazují na fluidní nebo proudový mlýn. Proti sobě orientované proudy, které obsahují částičky a vytvořenou páru jsou pak vedeny podle typu protiproudového mlýna k jednomu z mlecích bodů 20 uvnitř mlýna 19. Mletý materiál je pak odváděn přes třídič s třídícím kolem 21 a otvor v ose 22 třídiče, načež pára zkondenzuje. Kondenzací páry mimo mlýn 19 může rychle klesnout úroveň tlaku a rozměňovací výkon se v důsledku snížení tlaku ještě zvýší.

V oblasti vstupu do expanzních nádob 8 jsou opět uspořádány kruhové přívody 10 s příčně k proudu strusky orientovanými vodními tryskami, přičemž vysokotlaká voda z kruhových přívodů 10 rozděluje a rozměňuje struskovou obálku.

Na obr.5 je provedení, kdy je expanzní nádoba 8 opatřena protiproudovým mlýnem 21 se vzájemným vertikálně koaxiálním uspořádáním, přičemž směs páry a částiček prochází mlýnem 23 shora dolů a proti němu je přiváděna externě vyrobená pára přes kopinatou trysku 24. Výstupní otvor z expanzní nádoby 8 je zde vytvořen jako dvoufázová tryska, přičemž kopinatá tryska 24 je vytvořena jen jako jednofázová tryska. Mlecí bod je označen pozicí 20. Mletý materiál je opět odváděn přes třídič s třídícím kolem 21, načež v důsledku následné kondenzace páry mimo mlýn 23 lze dosáhnout uvnitř mlýna 23 hodnot hluboko pod jednu atmosféru, např. 0,3 až 0,75 barů. Vysoká rychlost přiváděných plynů pod mnohem větším tlakem umožní intenzivní mletí.

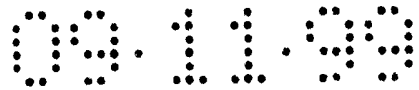
Na obr.6 je provedení, kdy expanzní nádoba 8 ústí opět do protiproudového mlýna 23, přičemž v důsledku mimo mlýn proběhnuté kondenzace páry se dosahuje tlaku o hodnotách asi 0,3 až 0,75 barů. Do protiproudového mlýna 23 ústí diametrálně proti sobě uspořádané trysky 25,26, přičemž k trysce 26 je přiváděna hrubá frakce z oddělovače 27 a vrací se zpět do mlýna. Na oddělovač 27 navazuje konvenční třídič, přičemž mimo mlýn proběhlá kondenzace páry není kvůli přehlednosti znázorněna. Plyn v mlýně 23 sestává ze 75% z vodní páry a asi 25% z nasátého vzduchu. Požadovaný podtlak v mlýně 23 lze dodatečně snížit zde neznázorněným dmýchadlem.

Na obr.7 je provedení, kdy směs plynu a částiček odchází z expanzní nádoby 8 do úderového mlýna 28. Úderový mlýn může mít stacionární desky, ale jak je to i v tomto provedení, odstředivé kolo 29 s úderovými deskami. Proud částiček

roztočí odstředivé kolo 29 s úderovými deskami a částičky jsou odmršťovány na obložení 30 mlýna 28 a dále rozmělnovány. Odstředivé kolo 29 je v pohledu shora znázorněno na obr.8. Odstředivé kolo 29 má křídla 31, která určují směr otáčení 32. Na rotor může být připojen např. generátor k výrobě energie, protože odstředivé kolo dosahuje běžně vysokých rychlostí od 5 000 do 20 000 otáček za minutu. U alternativy k tomuto použití odstředivého kola jako radiální turbíny může být pro získání extrémně malého zrna kolo opatřeno ještě pohonem, čímž se úderový impuls na obložení mlýna ještě zvýší. Mletý materiál je z mlýna odváděn opět na třídíč, přičemž v důsledku následné kondenzace páry klesne uvnitř mlýna 28 tlak na hodnotu 0,3 baru.

**PATENTOVÉ NÁROKY**

1. Způsob granulace a rozmělnění tekutých strusek zvláště vysokopecních strusek s použitím vody, kdy je struska podrobena proudu tlakové vody, **vyznačující se tím, že** do strusky se před jejím vypuštěním z pánve přivedou s proudem tlakové vody i plyny, zvláště O<sub>2</sub>, vzduch a/nebo směsi kyslíku a inertních plynů, přičemž železné podíly strusky se nechají kvantitativně zoxidovat, načež se struska tlakem proudu vody vytlačí výpustním dílem pánve ve tvaru struskové obálky vytvořené okolo vodního proudového jádra.
2. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím, že** tlaková voda se přivádí pod tlakem 35 až 160 barů.
3. Způsob podle nároků 1 nebo 2, **vyznačující se tím, že** ztuhlá strusková obálka okolo vodního proudového jádra se rozmělní dalším proudem tlakové vody.
4. Zařízení k provádění způsobu podle nároků 1,2 nebo 3 sestávající z nádoby na tekutou strusku opatřené výstupním otvorem pro vypouštění tekuté strusky, **vyznačující se tím, že** nádoba na strusku je vytvořena jako mezipánev (1), přičemž na jejím nejhlubším místě je uspořádána vzduchová tryska (11) pro vzduch, kyslík a/nebo směs kyslíku a inertních plynů, přičemž v ose výpustního otvoru pro vypouštění tekuté strusky do ní ústí tryska (4) na tlakovou vodu nebo páru jejíž proud je orientován dovnitř vypouštěné tekuté strusky.
5. Zařízení podle nároku 4, **vyznačující se tím, že** mezipánev (1) je opatřena trubkovitým výpustním dílem (2), který může být vyměnitelný a jehož součástí je výpustní otvor pro tekutou strusku.
6. Zařízení podle nároků 4 nebo 5, **vyznačující se tím, že** na výpustním díle (2) jsou uspořádány kruhové trysky (9) pro přívod tlakové vody nebo páry v radiálním směru či pod úhlem k ose výpustního dílu (2) vykloněným směrem k toku strusky.



7. Zařízení podle nároků 4,5 nebo 6, **vyznačující se tím, že** na výpustní díl (2) je napojena expanzní nádoba (8).
8. Zařízení podle jednoho z nároků 4 až 7, **vyznačující se tím, že** do expanzní nádoby (8) jsou zaústěny další trysky (13) pro přívod tlakové vody či páry v radiálním a/nebo tangenciálním směru.
9. Zařízení podle jednoho z nároků 4 až 8, **vyznačující se tím, že** výpustní otvor expanzní nádoby (8) je napojen na mlýn (19).
10. Zařízení podle jednoho z nároků 4 až 9, **vyznačující se tím, že** v mlýnu (19) je uspořádán koaxiálně k výpustnímu otvoru z expanzní nádoby (8) rotor vytvořený jako odstředivé kolo (29) s úderovou deskou nebo protiproudovou tryskou pro páru a/nebo mletý materiál.

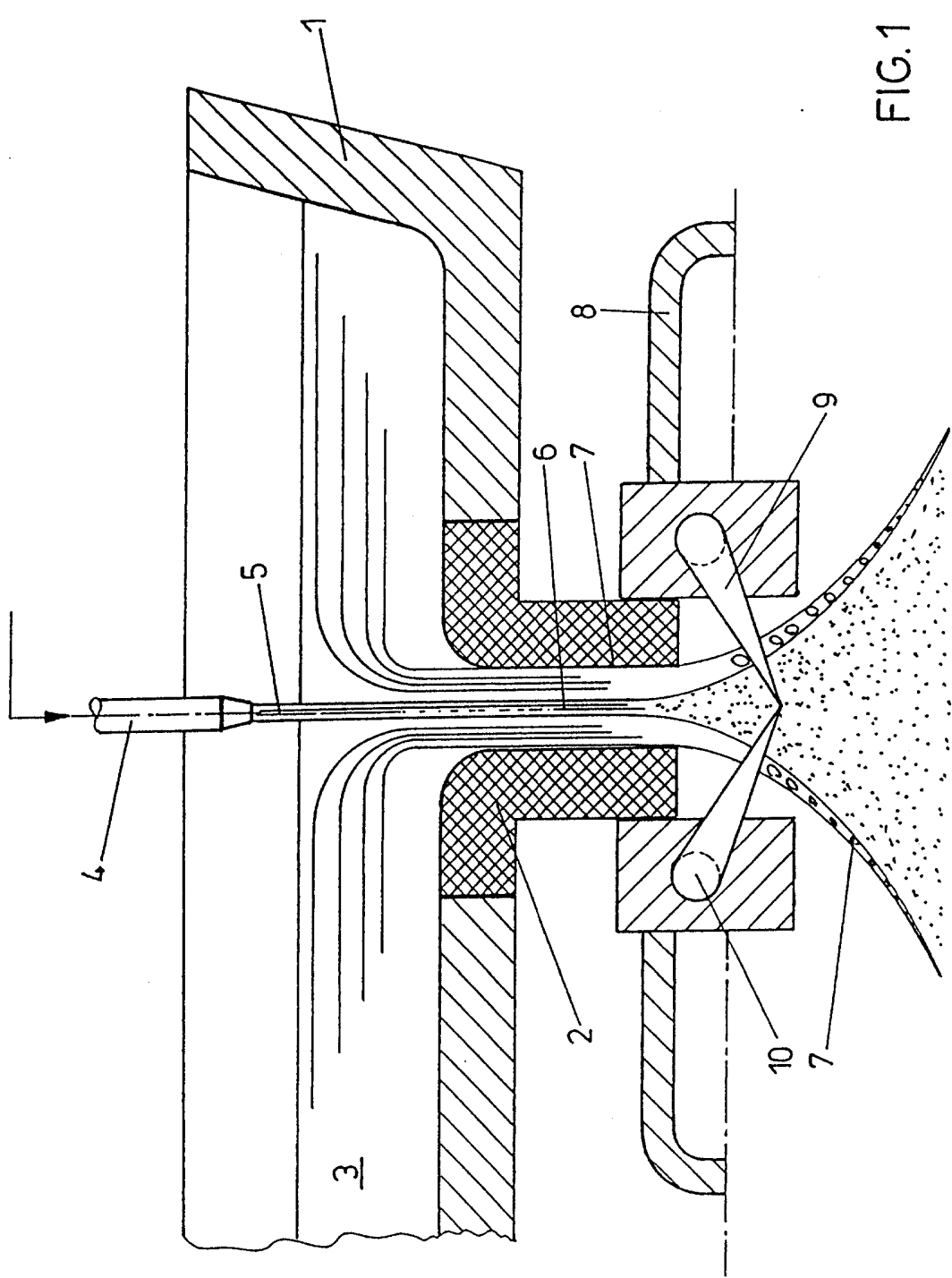


FIG.1

OS 6999-2530

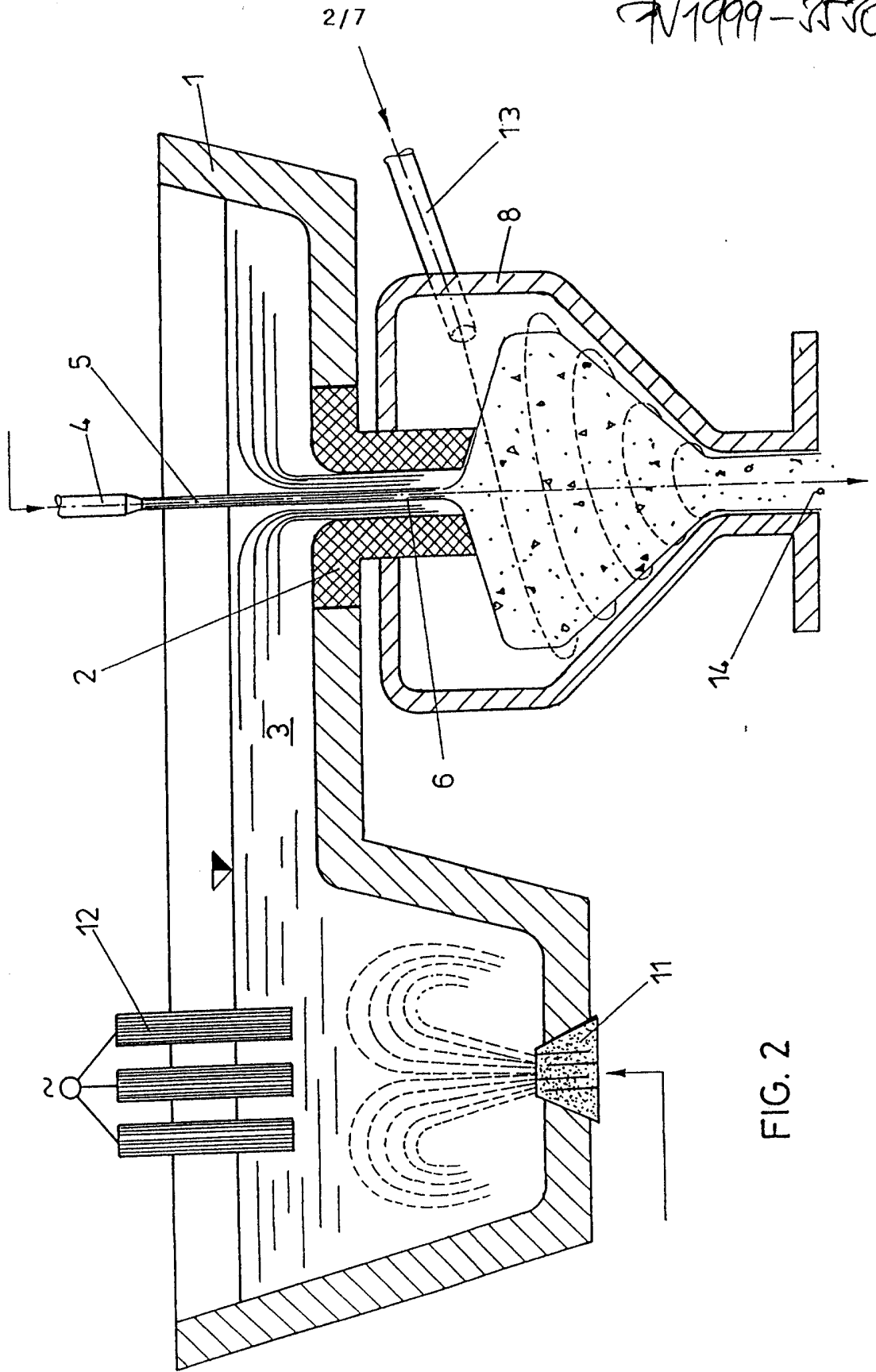


FIG. 2

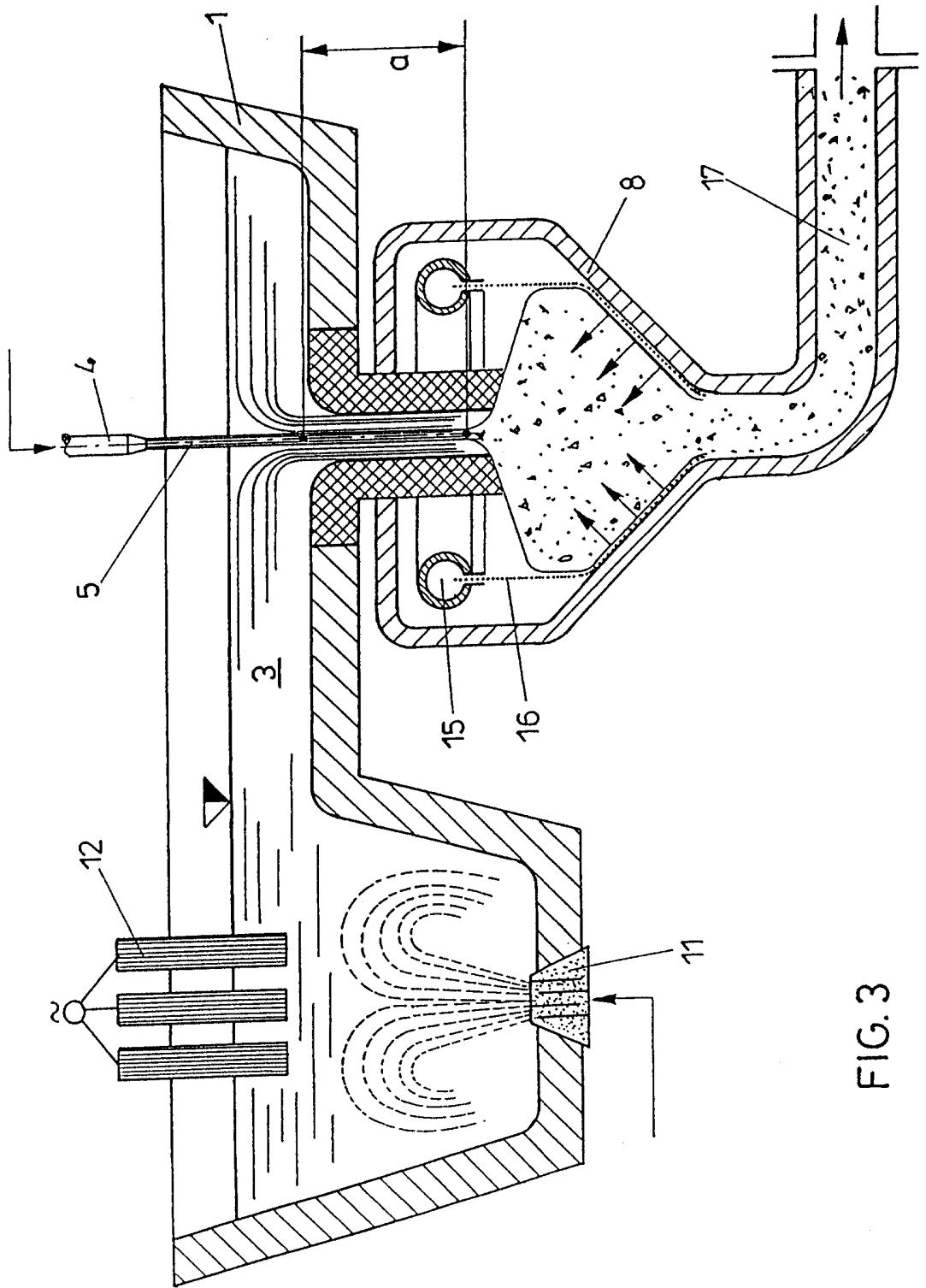


FIG. 3

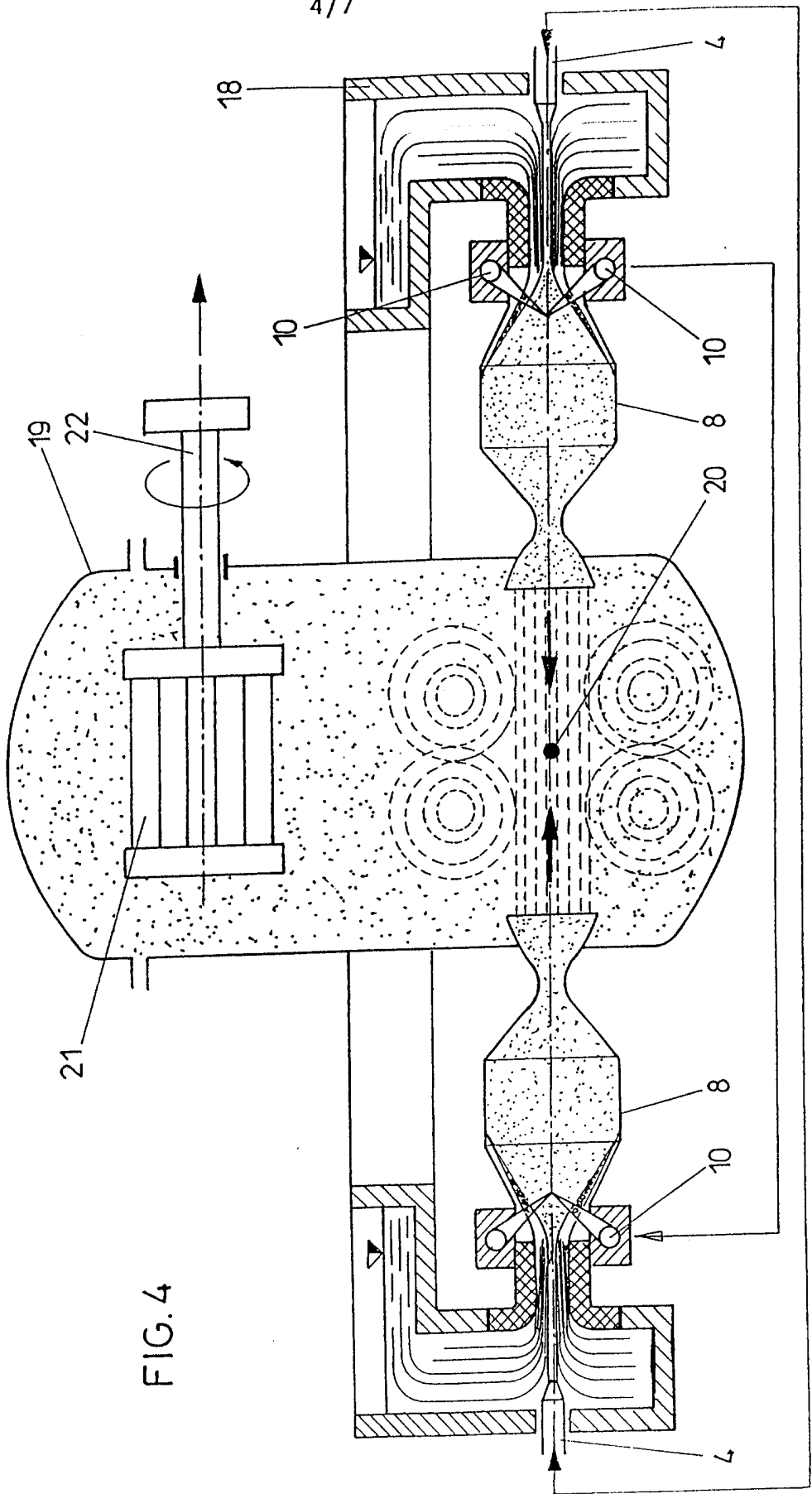


FIG. 4

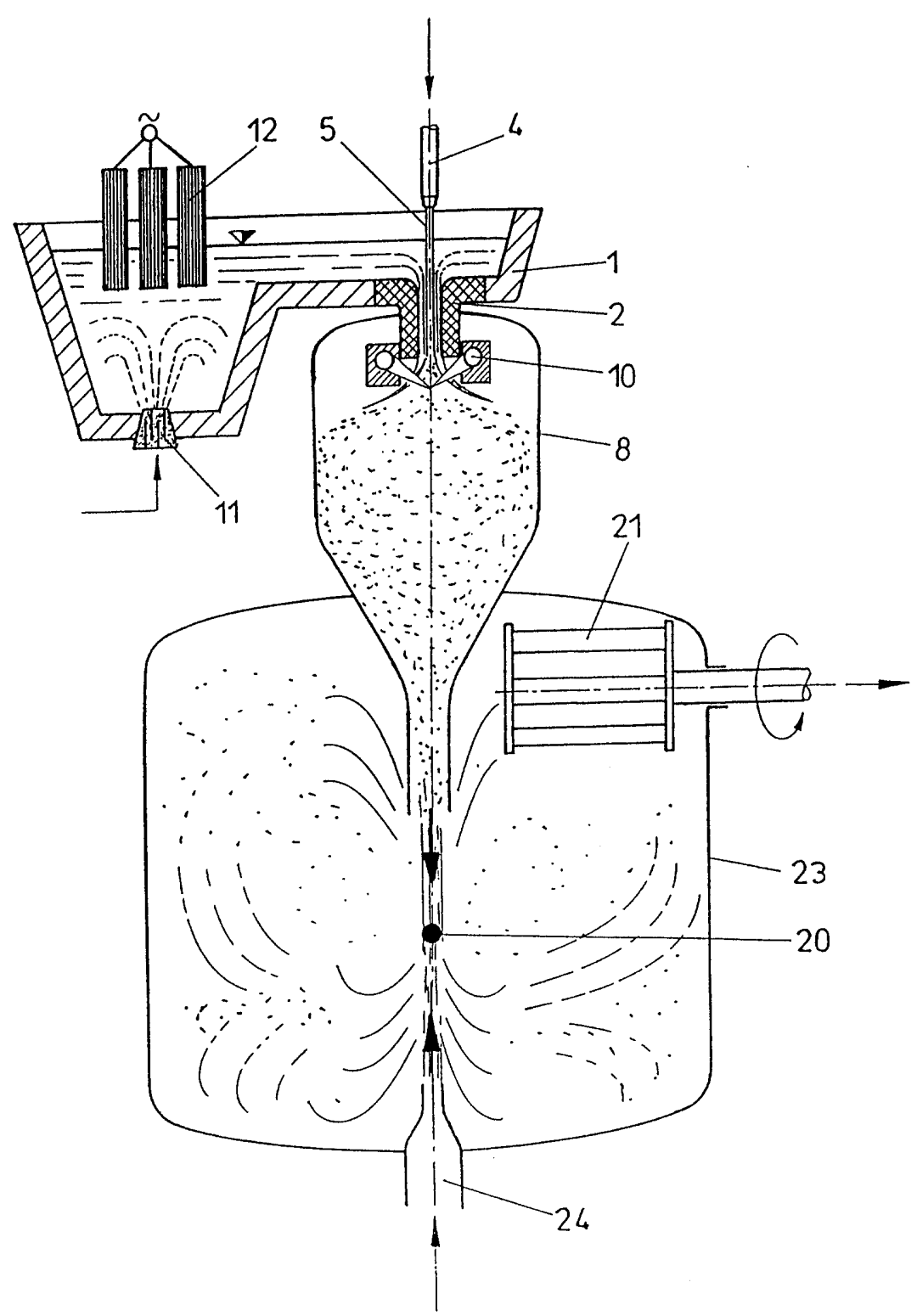


FIG. 5

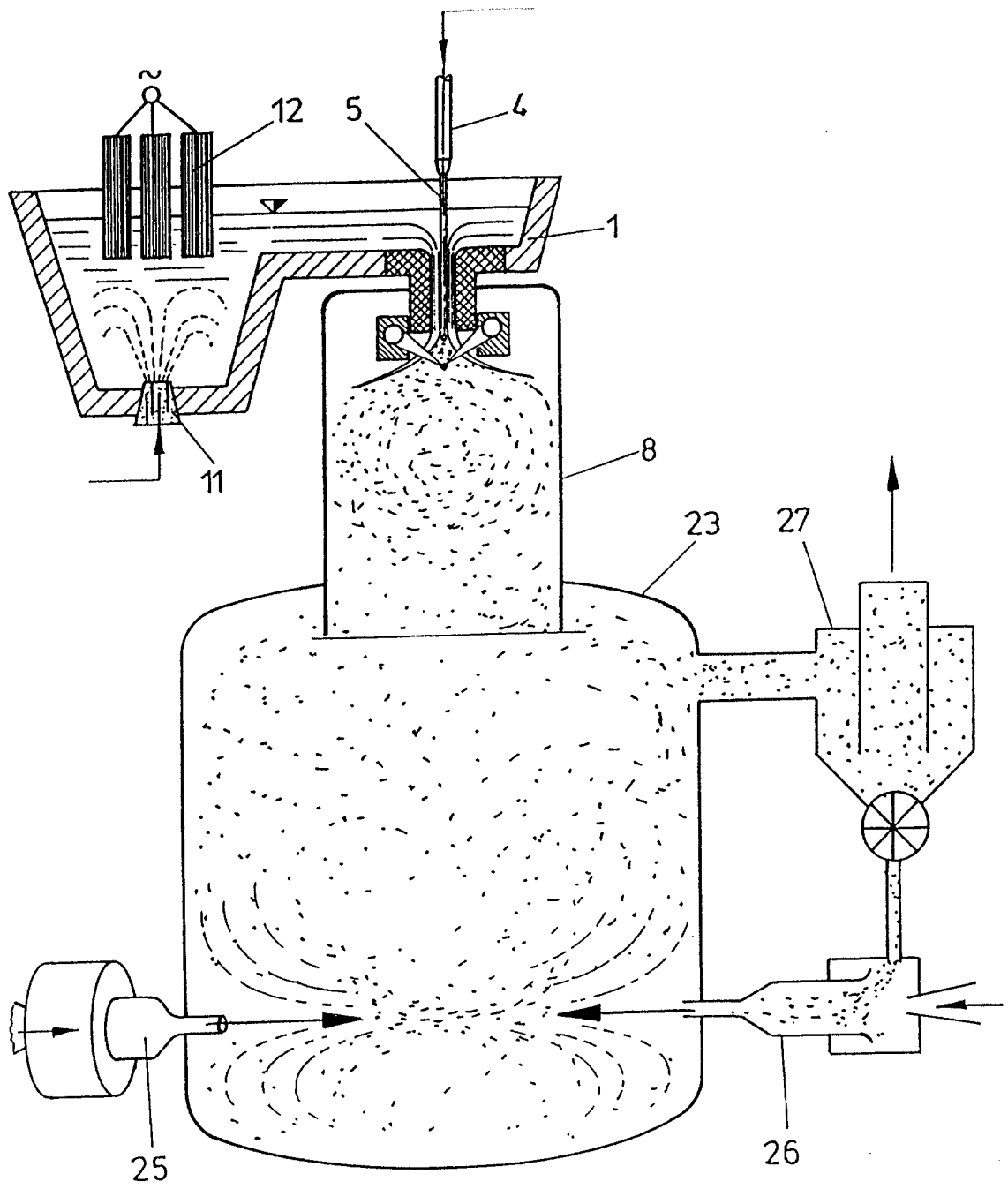


FIG. 6

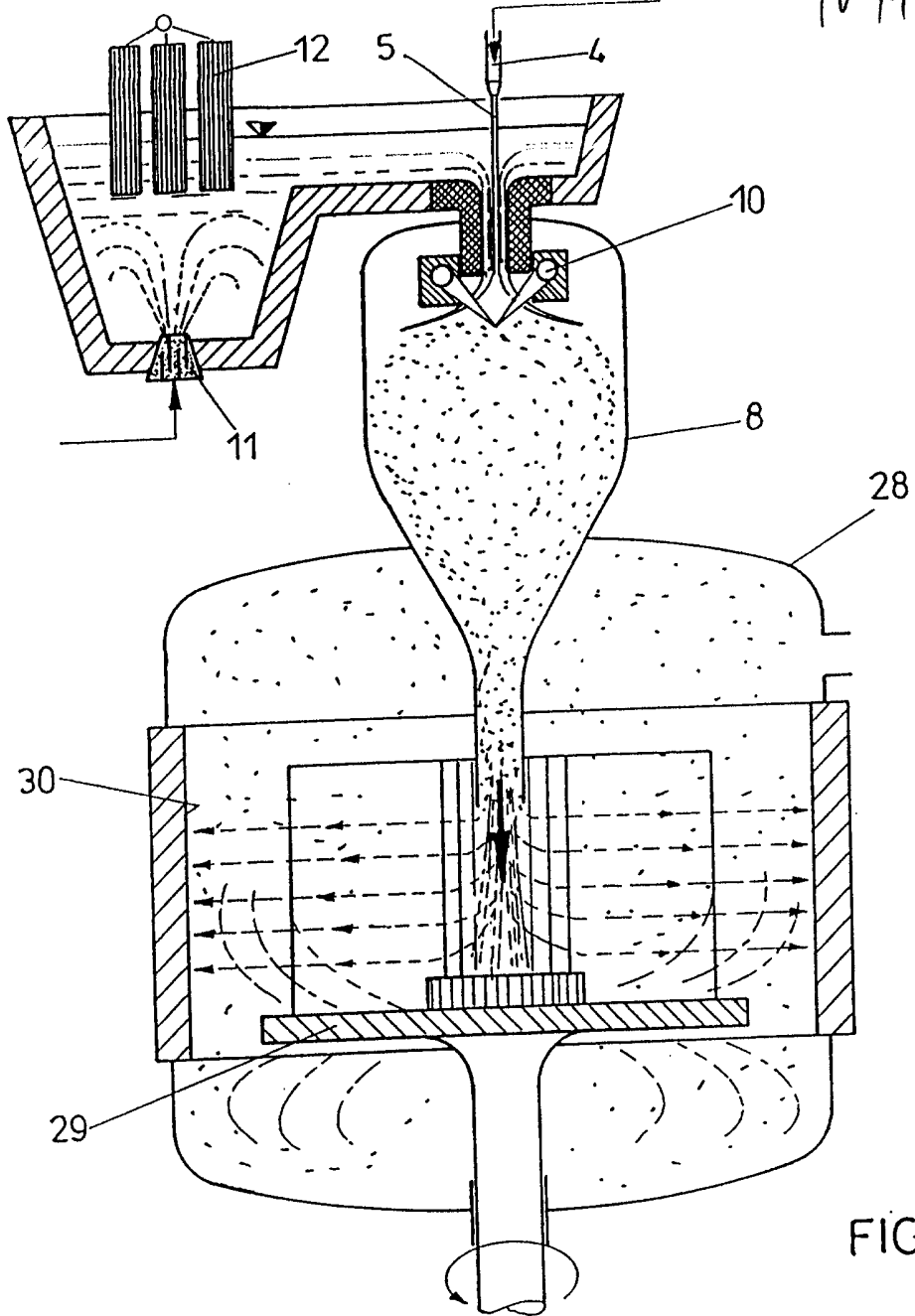


FIG. 7

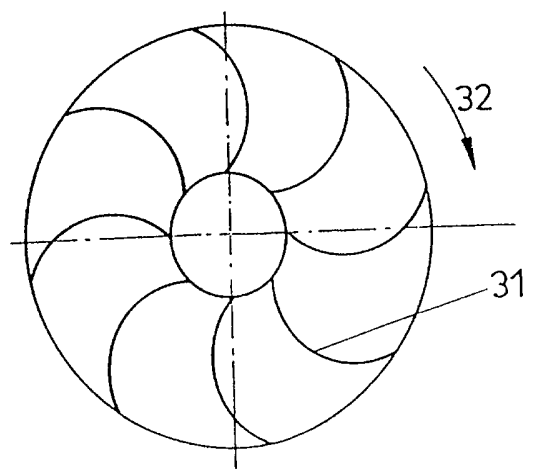


FIG. 8