Octrooiraad

(10) A **Terinzagelegging** (11) **7909009**

Nederland (19) **NL**

(54) **Werkwijze om korrelige stoffen te verdichten.**

(51) Int.Cl³.: B22C15/00.

(71) Aanvrager: Georg Fischer Aktiengesellschaft te Schaffhausen, Zwitserland.

(74) Gem.: Ir. H.M. Urbanus c.s.
Vereenigde Octrooibureaux
Nieuwe Parklaan 107
2587 BP 's-Gravenhage.

(21) Aanvrage Nr. 7909009.

(22) Ingediend 13 december 1979.

(32) Voorrang vanaf 15 december 1978, 14 november 1979.

(33) Land van voorrang: Zwitserland (CH).

(31) Nummers van de voorrangsaanvragen: 12768/78 , 10150/79 .

(23) - -

(61) - -

(62) - -

(43) Ter inzage gelegd 17 juni 1980.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

VO 8792

Werkwijze om korrelige stoffen te verdichten.

De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze om korrelige stoffen te verdichten, in het bijzonder gieterijvormstof, zoals gieterijzand door middel van een exotherme reactie van een mengsel van lucht en een brandstof in een gesloten systeem, en op een inrichting om deze werkwijze uit te voeren en op de toepassing van de werkwijze om de verdichting en de vormvastheid van korrelige stoffen te regelen, in het bijzonder bij gieterijvormstoffen.

De tot dusver in de gieterij-industrie voorgestelde verdichtingsmethoden om door explosie vormen en kernen te vervaardigen (Amerikaans octrooischrift 3.170.202) zijn niet verder gekomen dan het proefstadium.

Nadelig bleken daarbij de volgende factoren:
veiligheidsproblemen bij opslag en hanteren van springstoffen in het gieterijbedrijf;
onvoldoende reproduceerbaarheid van de resultaten;
de vereiste verbrandingsdrukken konden alleen worden verkregen door het brandbare mengsel in de verbrandingskamer tevoren samen te persen, hetgeen extra moeite meebracht en eveneens afdichtingsproblemen;
zonder toepassing van een extra hoeveelheid zuurstof kon de voor gieterijdoeleinden nodige stevigheid niet worden bereikt;
toepassen van een extra hoeveelheid zuurstof maakte de werkwijze ontoelaatbaar duurder en vermeerderde de gevaren.

Doel van de uitvinding is, een werkwijze te verschaffen,

welke de voornoemde nadelen niet vertoont en economische en veilige vervaardiging van vormen mogelijk maakt met een gekozen grote en reproduceerbare stevigheid, zonder toepassing van extra zuurstof en zonder noemenswaardige voorafgaande samenpersing.

Dit doel wordt bereikt door de maatregelen, genoemd in de conclusies 1, 14 en 20. Andere kenmerken en bijzondere uitvoeringsvormen van deze leer zijn aangegeven in de overige conclusies.

Door deze maatregelen wordt een beheerste en reproduceerbare verbranding verkregen. Tegelijk kan men daarmee ook een verhoging bereiken van de intensiteit van de exotherme reactie.

Van belang is daarbij in het bijzonder de vergroting van de voortplantingssnelheid van het verbrandingsfront als gevolg van de gedwongen beweging van het brandbare mengsel. Pas deze maatregel maakt het mogelijk, zonder toepassing van een extra hoeveelheid zuurstof de voortplantingssnelheid zo ver te vergroten, dat de vereiste sterkte wordt bereikt. Bij voorkeur wordt het brandbare mengsel in beweging gebracht door een aanjager met regelbaar vermogen, welke aanjager ofwel is aangebracht in de verbrandingsruimte zelf of welke daarmee in verbinding staat. Deze aanjager brengt een in zichzelf gesloten maar in snelheid regelbare stroming teweeg. Men kan echter de nodige beweging ook op andere wijze verkrijgen, b.v. met mengventielen en dergelijke. Ook kan men een beheerste afloop van de verbranding verkrijgen door beweging van de ontstekers.

De mogelijkheid, de capaciteit van de aanjager te regelen maakt het mogelijk, door regelen van de stroming van het brandbare mengsel een gewenste stevigheid van de vorm te verkrijgen, al naar in het elk afzonderlijk geval gewenst wordt. Daarbij neemt de stevigheid van de vorm toe met de intensiteit van de beweging. Typische snelheden van het brandbare mengsel liggen in het gebied van 20 - 50 m/sec.

De brandstof wordt bij voorkeur gevoerd in de lucht, welke bij omgevingsdruk in de brandkamer aanwezig is. Bij toepassing van een stoechiometrische hoeveelheid, b.v. van aardgas,

stijgt daarbij de druk in de brandkamer met ongeveer 0,1 bar. Bij een dergelijke geringe overdruk doen zich geen belangrijke afdichtingsproblemen voor en daardoor ook geen gasverliezen en veiligheidsproblemen.

Het is niet nodig, een stoechiometrische verhouding aan te houden tussen lucht en brandstof; belangrijk is alleen dat het verkregen mengsel brandbaar blijft.

Als brandstof komen zowel vaste als vloeibare gasvormige stoffen in aanmerking. Bijzonder geschikt zijn gebleken: aardgas, methaan, propaan, butaan, acetyleen, benzine, en dieselolie. Ook pyrofore vaste stoffen, zoals kolenstof, zaagsel en dergelijke, komen in aanmerking.

Een ander voordeel van de werkwijze volgens de uitvinding is, dat de na ontsteking van de verbranding bereikte maximale druk in het gesloten systeem kleiner is dan 8 bar, hetgeen de belasting van de inrichting aanzienlijk vermindert en de constructieproblemen aanmerkelijk eenvoudiger maakt.

Bij alle methoden voor verdichting door explosie wordt de achterkant van de verdichte vorm bros en brokkelig en de verbrandingswarmte droogt een laag zand uit tot een dikte van 5 - 10 mm. Een uitvoeringsvorm van de werkwijze volgens de uitvinding maakt het mogelijk dit nadeel te elimineren. Daartoe voorziet men het oppervlak van de te verdichten korrelige stof vóór het ontsteken van de explosie van een afdekking die gassen niet doorlaat. Wanneer deze afdekking slechts plaatselijk wordt aangebracht, in de vorm van een aan de onderkant open houder, waarvan de zijwanden tot in het zand reiken, dan kan men daarmee tegelijk de stevigheid van de vorm aan de bovenkant van de vorm plaatselijk sturen.

Een andere mogelijkheid om de stevigheid van de vorm aan de bovenkant van de vorm te sturen ligt, naast de genoemde verandering van de capaciteit van de aanjager in veranderen van het volume van de verbrandingsruimte, waarbij opnieuw een grotere verbrandingsruimte een grotere stevigheid oplevert.

De werkwijze volgens de uitvinding kan niet alleen worden toegepast in de gieterij-industrie om gietvormen en gietkernen

te vervaardigen, maar de werkwijze kan ook in de bouwindustrie worden toegepast om bouwstoffen te verdichten.

De uitvinding wordt toegelicht aan de hand van de tekening. Deze heeft betrekking op verdichten van vormzand, maar de uitvinding is daartoe niet beperkt.

Fig.1 toont een inrichting om vormen te vervaardigen volgens een eerste uitvoeringsvorm van de uitvinding.

Fig.2 - 5 tonen een tweede tot vijfde uitvoeringsvorm.

Fig.1 toont een inrichting om gietvormen te vervaardigen, waarbij in het vul- en vormstation telkens een modelplaat 5 met daarop een model 6 aankomt. Daar wordt de plaat 5 onder een vormkist 11 en een vulkist 12, welke bewogen kunnen worden door rollen 13, gebracht en samen daarmee tegen een zandhouder 17 gedrukt door een hydraulische plunjer 7. De zandhouder 17 bevat een gedoseerde hoeveelheid vormzand. Nadat deze hoeveelheid zand in de vorm- en vulkisten is gestort, wordt de houder 17 horizontaal weggeschoven of weggezwaaid en op zijn plaats komt nu een kap 18. Deze kap 18 vormt de brandkamer 23 en bestaat uit een bovenste dekplaat 24 en een zijwand 25. De kap is verder voorzien van een ontsteker, b.v. een bougie 19, een door een elektromotor 22 aangedreven aanjager 20 met een geleidering 20a en een inlaatopening 21 voor een brandstof. Door een leiding 27 wordt een hoeveelheid brandstof, die voldoende groot is om ontvlambaarheid te garanderen, geleid in de brandkamer 23, welke was gevuld met lucht onder atmosferische druk. Hierbij stijgt de druk slechts zeer weinig (bij een stoechiometrische hoeveelheid aardgas b.v. met ongeveer 0,1 bar).De aanjager 20 mengt de lucht en de brandstof tot een ontplofbaar mengsel. Om de beweging van het ontplofbare mengsel te kunnen regelen kan de capaciteit van de aanjager 20 bij voorkeur geregeld worden door verstellen van de schoepen of regelen van het toerental. De bougie 19 ontsteekt het mengsel bij draaiende aanjager 20, b.v. met een elektrische vonk, en daarbij wordt het vormzand verdicht. De druk loopt hierbij op tot maximaal 8 bar.

Het drukverval hangt onder andere af van de temperatuur

van de wanden, welke bij langdurig bedrijf (automatische inrichting) kan zijn voorzien van koelkanalen 70 (zie fig.2). Daarna ontwijkt het verbrande gas b.v. door aangebrachte ontluchtingskanalen en/of tussen de delen 5, 11, 12 en 25 door. Bij omlaagbrengen van de plunjer 7 daalt de overdruk tot 0. Nu komt de houder 17 opnieuw in de vulpositie boven de vulkist 12 en tegelijk komt de kap 18 in de gestippeld aangegeven positie 28, waar door een afzuiginrichting 29 de verbrandingsgassen worden afgevoerd. Het is gunstig, dat de aanjager 20 doorlopend blijft draaien om drie functies te vervullen: mengen van de verbrandingscomponenten, vergroten van de voortplantingssnelheid van het verbrandingsfront tijdens de verbranding, en uitdrijven van de verbrandingsgassen.

Hoe kleiner de verbrandingsruimte, des te minder brandstof of stookgas wordt verbruikt en des te goedkoper kan de inrichting worden vervaardigd.

Fig.2 toont een kap 18, welke op en neer kan glijden in een raam 33, dat op de vulkist 12 past, terwijl de kap 18 in gekozen posities kan worden gefixeerd, b.v. met steekbouten 34, welke door openingen 35 in het raam 33 steken en ingrijpen in de zijwand 25. Bij voorkeur zijn aan de buitenkant van de wand 25 afdichtingen 36 aangebracht. Deze uitvoeringsvorm maakt het mogelijk, bij modellen met verschillende grootte telkens de optimale verhouding tussen de verbrandingsruimte en het ingebrachte volume zand in te stellen. Het verstellen van de kap 18 kan ook worden uitgevoerd met andere middelen, langs hydraulische of pneumatische weg of langs elektrische weg met behulp van een instelmotor.

Fig.3 toont twee verschillende varianten, welke gecombineerd kunnen worden toegepast. Ten eerste toont fig.1 de bij voorkeur gebruikte opstelling van de aanjager. Volgens deze uitvoering ligt het aanzuigpunt 51 ongeveer in het midden boven het zand resp. boven de modelplaat 5, zodat de stroming, welke de drukgolf volgt, tegen de zijwand en dan naar onder loopt. Daardoor kan de weerstand tussen het zand en de wand althans ge-

deeltelijk worden gecompenseerd zodat gelijkmatiger hardheidswaarden in het scheidingsvlak worden verkregen.

Ten tweede toont fig.3 een andere mogelijkheid om de sterkteverdeling over het scheidingsvlak van de vorm te beïnvloeden. Voor dat doel is een aan de onderkant open houder 54 met behulp van stangen 52 losneembaar verbonden met de wand 25 van de kap 18. Na het vullen wordt de opstaande wand 53 van de houder 54 bij het opeendrukken van de kap 18 en de vorm- en vulkisten 11 en 12 zodanig in het zand gedrukt, dat de bodem 55, de gesloten kant van de houder 54, boven het zandoppervlak 56 ligt. Verrassenderwijze is gebleken, dat daardoor de stevigheid van de vorm in het midden van het scheidingsvlak wordt verminderd en nabij de wanden enigszins wordt vergroot.

Bij grotere vorm- en vulkisten 11 en 12 kan men in de brandkamer 23 ook meer dan één aanjager 20 aanbrengen, terwijl ook andere inrichtingen, welke beweging van het gasmengsel teweegbrengen, zoals mengventielen, of inrichtingen welke een golfbeweging van het mengsel teweegbrengen, kunnen worden toegepast.

Ook is het mogelijk in plaats van de aanjagers 20 een of meer ontstekers 19 te monteren op een roterende as 80 in de brandkamer 23 (zie fig.2 rechts), waarbij dan het ontstekingsmoment en de rotatiesnelheid bij voorkeur regelbaar zijn, zodat een gericht aflopende verbranding kan worden verkregen.

Als verdere variant is het mogelijk, meerdere langs de omtrek en in de hoogte van de kap 18 verdeelde ontstekers 19 aan te brengen, welke dan tegelijk of in een gekozen volgorde worden ontstoken.

Fig.4 toont een uitvoeringsvorm, waarbij naast een vormzandhouder 57 een verbrandingskamer 23 is aangebracht, welke met een onderste gedeelte van een verbrandingskamer 23a is verbonden door een opening 58. In het bek van de brandkamer 23 is een aanjager 20 gemonteerd, die wordt aangedreven door een motor 22. In een zijwand van de verbrandingskamer 23 bevindt zich de toevoerleiding 27 voor een brandstof en de ontsteker of de ontstekers 19.

De symmetrieas van het onderste gedeelte van de brandkamer 23a is dezelfde als die van de gietzandhouder 57 welke zo is uitgevoerd, dat de uitlaatopening 59 in de vulopening 60 van het brandkamergedeelte 23a kan worden gestoken. Om de vulopening 60 af te sluiten is een schuif 61 aangebracht, die door een aandrijving 62 dwars op de vulopening 60 kan worden bewogen. Met dezelfde symmetrieas als de gietzandhouder 67 en het brandkamergedeelte 23a zijn de vulkist 12 en de vormkist 11 aangebracht, welke op rollen 13 omlaag kunnen worden bewogen. Op de plaat van de hefplunjer 7 worden evenals in de vorige figuren de modelplaat 5 en het model 6 geplaatst.

Om de vormkist te vullen met gietzand wordt de schuif 61 geopend, zodat de vulopening 60 vrijkomt. Daarna wordt door de hefplunjer 7 de vulkist 12 opgetild tot deze tegen het brandkamergedeelte 23a rust. Nu wordt de afsluiting van de gietzandhouder 57 geopend en een gedoseerde hoeveelheid gietzand wordt in de kisten gebracht. Vervolgens wordt de vulopening 60 weer afgesloten door de schuif 61 en de hefplunjer 7 wordt op "persen" gezet. Daarbij wordt het brandkamergedeelte 23a tegen een raam 63 gedrukt zodat de schuif 61 in zijn gesloten toestand afdichtend wordt verbonden met het brandkamergedeelte 23a. Dan kan het verdichten worden uitgevoerd zoals hierboven is beschreven.

Fig.5 toont nog een andere uitvoeringsvorm, waarbij op een onderstel 64 een vormkist 11, een vulkist 12 en een daarmee door haken 65 afdichtend verbonden modelplaat 5 met model 6 zijn geplaatst. Op het onderstel 64 en een afdichting 67 is een kap 66 geplaatst, welke de vormkist 11, de vulkist 12 en de modelplaat 5 overdekt. In een deel van de wand van de kap 66 is de aanjager 20 met motor 22 ingebouwd en verder is de kap voorzien van een brandstoftoevoerleiding 27 en een ontsteker 19. Om de kap 66 te kunnen optillen en weer te plaatsen is een hijsring 69 aangebracht.

Door toepassen van een of meer katalysatoren kan het verloop van de verbranding bij sommige brandstoffen worden vergroot, terwijl dan tegelijk door juiste keuze van de katalysato-

ren een gerichte en reproduceerbare voortgang van de verbranding kan worden verkregen.

Deze katalysatoren kunnen bestaan uit edele metalen, zoals platina, goud en dergelijke, en ze kunnen ofwel in de verbrandingskamer 23 zijn aangebracht of als toevoegsel aan de brandstof tegelijk daarmee in de brandkamer worden gevoerd.

Conclusies :

1. Werkwijze om korrelige stoffen, in het bijzonder gieterijvormstof, te verdichten door een exotherme reactie van een mengsel van lucht en een brandstof in een gesloten systeem, met het kenmerk, dat de exotherme reactie van het mengsel op gang wordt gebracht tijdens een relatieve beweging tussen dit mengsel en een of meer ontstekers.

2. Werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de relatieve beweging wordt veroorzaakt door het brandbare mengsel in beweging te houden.

3. Werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de relatieve beweging wordt teweeggebracht door bewegen van tenminste één ontsteker.

4. Werkwijze volgens conclusie 2, met het kenmerk, dat de beweging van het mengsel een in zichzelf gesloten turbulente en/of laminaire stroming is.

5. Werkwijze volgens conclusie 2 of 4, met het kenmerk, dat het brandbare mengsel tenminste gedeeltelijk wordt bewogen met een snelheid van tenminste 1 m/sec en bij voorkeur tenminste 20 m/sec.

6. Werkwijze volgens conclusies 1 - 5, met het kenmerk, dat het mengsel binnen het gesloten stelsel wordt gevormd.

7. Werkwijze volgens conclusies 1 - 6, met het kenmerk, dat de druk in het gesloten systeem vóór de exotherme reactie op gang wordt gebracht, gelijk is aan de druk in de buitenlucht of ten hoogste een overdruk heeft, zoals wordt verkregen door toevoegen van de nodige hoeveelheid brandstof aan een hoeveelheid lucht, die onder atmosferische druk stond.

8. Werkwijze volgens conclusies 1 - 7, met het kenmerk, dat men een vaste brandstof toepast.

9. Werkwijze volgens conclusies 1 - 7, met het kenmerk, dat men een vloeibare brandstof toepast.

10. Werkwijze volgens conclusies 1 - 7, met het kenmerk , dat

men een gasvormige brandstof toepast, bij voorkeur een verzadigde koolwaterstof of een mengsel van dergelijke koolwaterstoffen.

11. Werkwijze volgens conclusies 1 - 10, met het kenmerk, dat de maximale druk in het gesloten systeem na op gang brengen van de verbranding beneden 8 bar blijft.

12. Werkwijze volgens conclusies 1 - 11, met het kenmerk, dat het oppervlak van de te verdichten korrelige stof vóór het op gang brengen van de exotherme reactie geheel of gedeeltelijk wordt afgedekt met een gassen niet doorlatend materiaal.

13. Werkwijze volgens conclusies 1 - 12, met het kenmerk, dat de exotherme reactie wordt versneld door katalysatorwerking.

14. Inrichting om de werkwijze volgens conclusies 1 - 13 uit te voeren welke is voorzien van een plaat (5) om de te verdichten korrelige stof op te nemen, bij voorkeur een modelplaat, met een daar tegen liggende vorm- (11) en vulkist (12), en een daarmee in verbinding staande kapvormige verbrandingskamer (23) met tenminste één inlaatopening (21) en tenminste één ontsteker (19) met het kenmerk, dat middelen (20, 80) aanwezig zijn om een relatieve beweging te veroorzaken tussen het brandbare mengsel en de ontsteker of ontstekers (19) in de brandkamer (23) ofwel dat deze met de brandkamer in verbinding staan.

15. Inrichting volgens conclusie 14, met het kenmerk, dat de middelen voor de relatieve beweging tenminste één aanjager (20) voor het mengsel omvatten.

16. Inrichting volgens conclusie 14, met het kenmerk, dat de middelen voor de relatieve beweging omvatten een of meer beweeglijk aangebrachte ontstekers (19).

17. Inrichting volgens conclusie 15, met het kenmerk, dat de aanjager (20) een instelbare capaciteit heeft.

18. Inrichting volgens conclusies 14 - 17, met het kenmerk, dat het volume van de verbrandingskamer (23) instelbaar is.

19. Inrichting volgens conclusies 14 - 18, met het kenmerk, dat deze is voorzien van een aan de onderkant open houder (54) welke kan worden verbonden met de wand (25) van de verbrandingskamer (23) en waarvan de open onderkant beneden de hoogte (56)

ligt tot waar het zand wordt ingevoerd, terwijl de tegenover de open kant gelegen gesloten zijde (55) boven deze hoogte (56) ligt.

20. Toepassing van de werkwijze volgens conclusies 1 - 13 om de verdichting resp. de vormvastheid van korrelige stoffen te regelen, in het bijzonder van gieterijvormstoffen.

21. Toepassing volgens conclusie 20, met het kenmerk, dat men de snelheid van het brandbare mengsel groter kiest en/of het volume van de brandkamer groter kiest naarmate men een grotere verdichting of vormvastheid wil verkrijgen.

22. Toepassing volgens conclusie 20 of 21 om de verdichting en de vormvastheid plaatselijk te regelen, met het kenmerk, dat men oppervlakken van de vorm, waar minder verdichting of vormvastheid nodig is, afdekt door de aan de onderkant open houder (54).

23. Toepassing volgens conclusies 20 - 22, om een grotere verdichting van de achterkant van de vorm te verkrijgen, met het kenmerk, dat men op het oppervlak van de te verdichten stof een gassen niet doorlatende afdekking legt.

Fig. 1

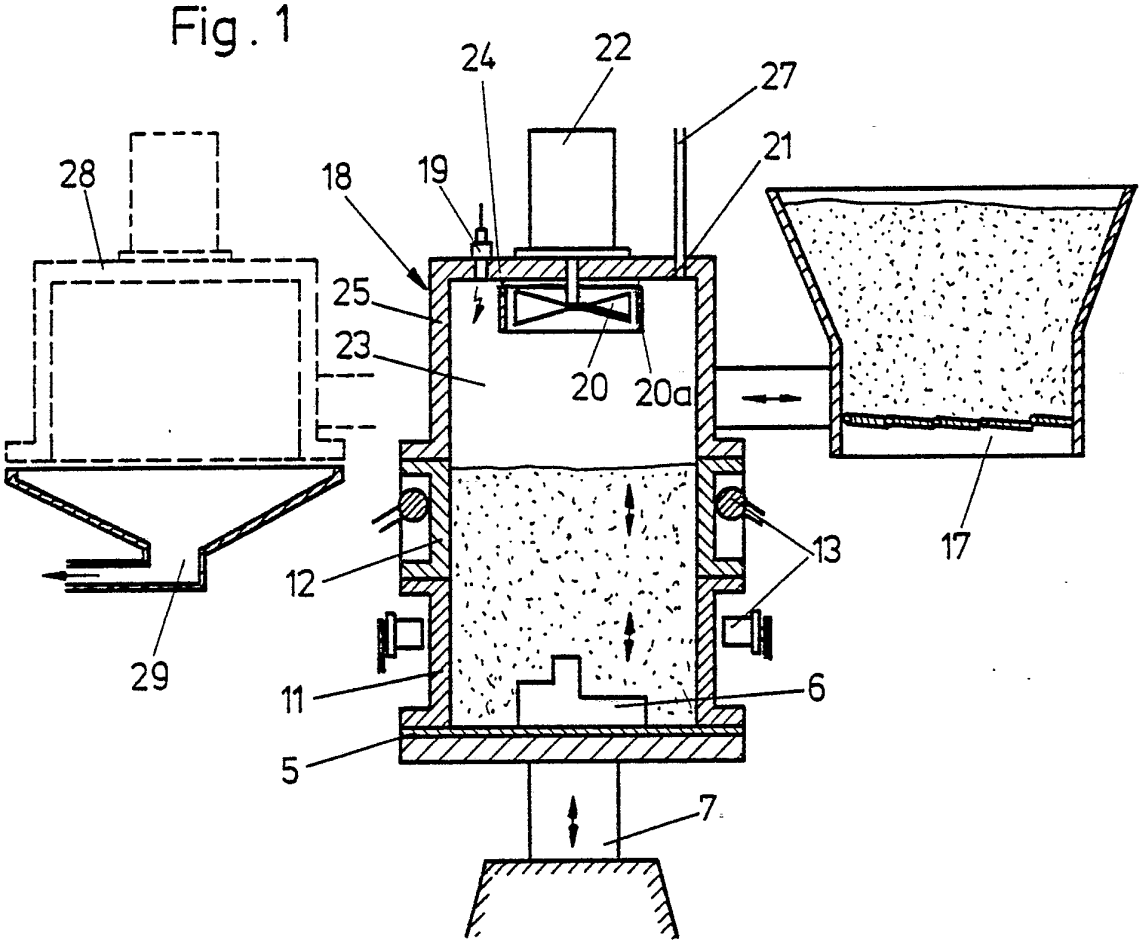


Fig. 2

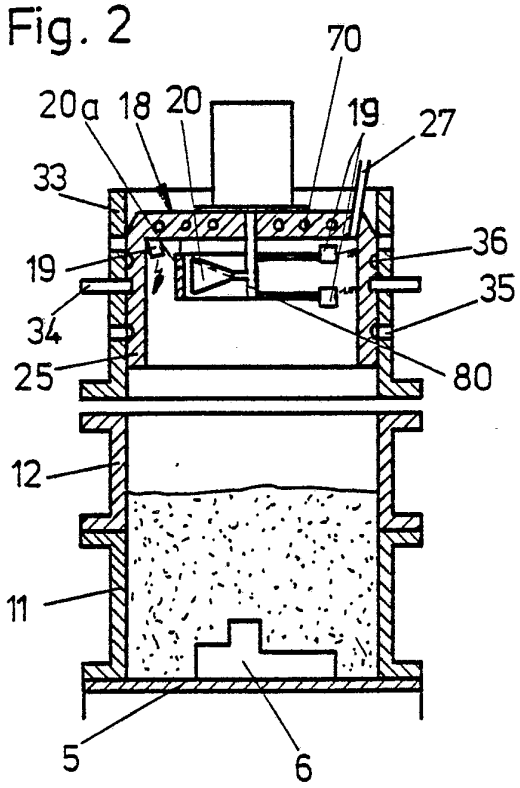
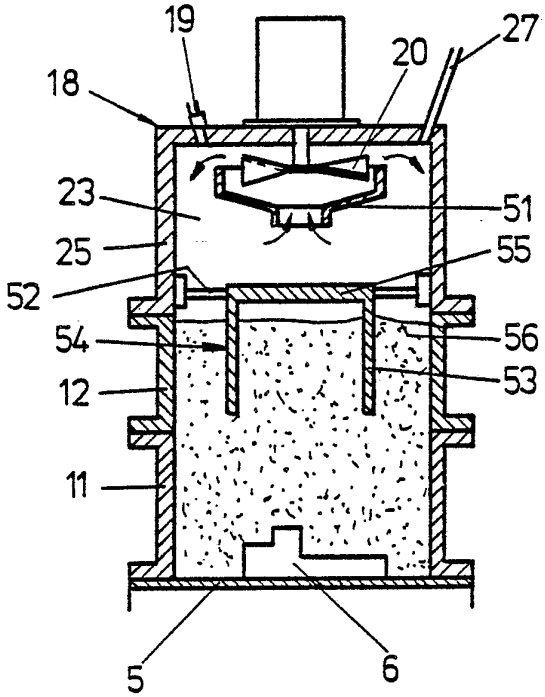


Fig. 3



2136/GAD

Georg Fischer Aktiengesellschaft

Fig. 4

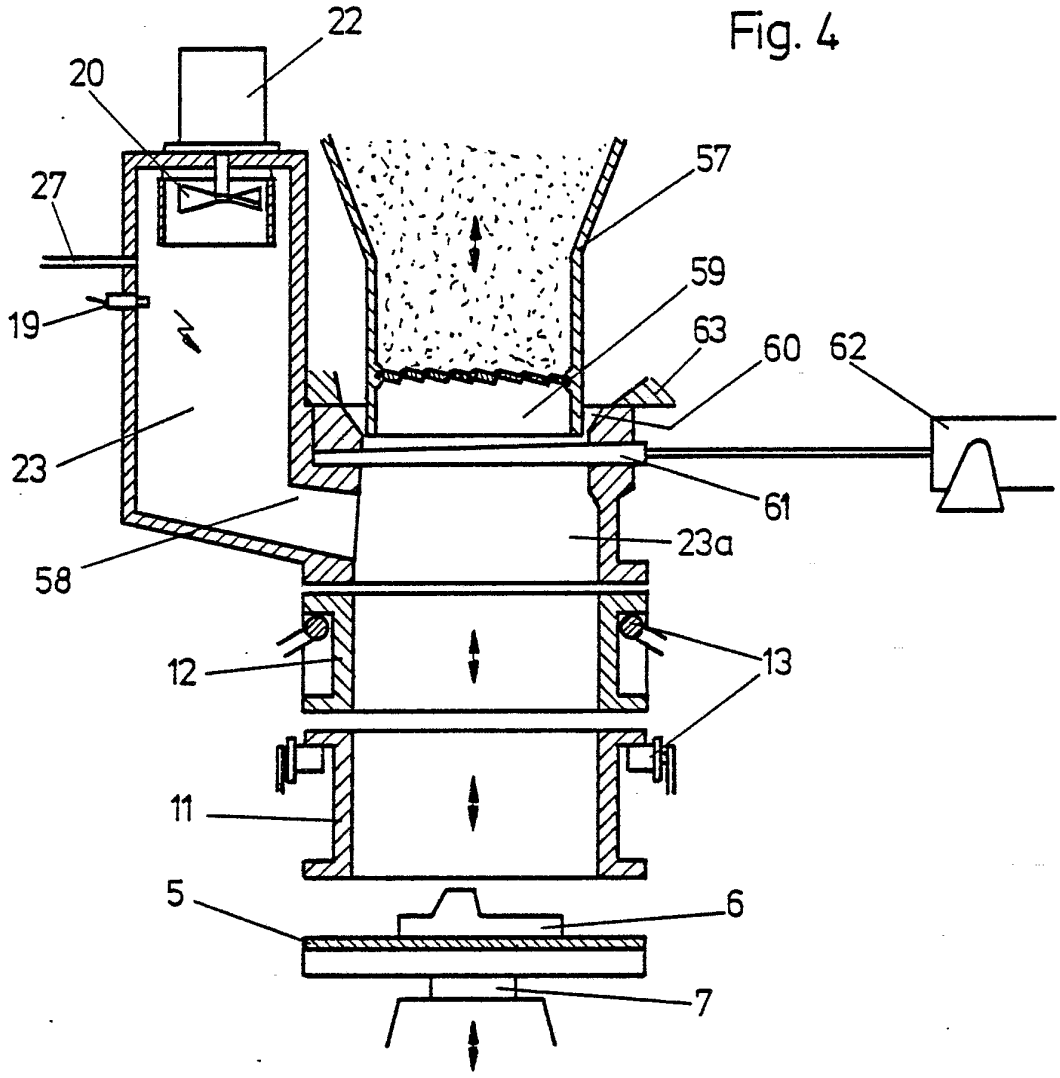
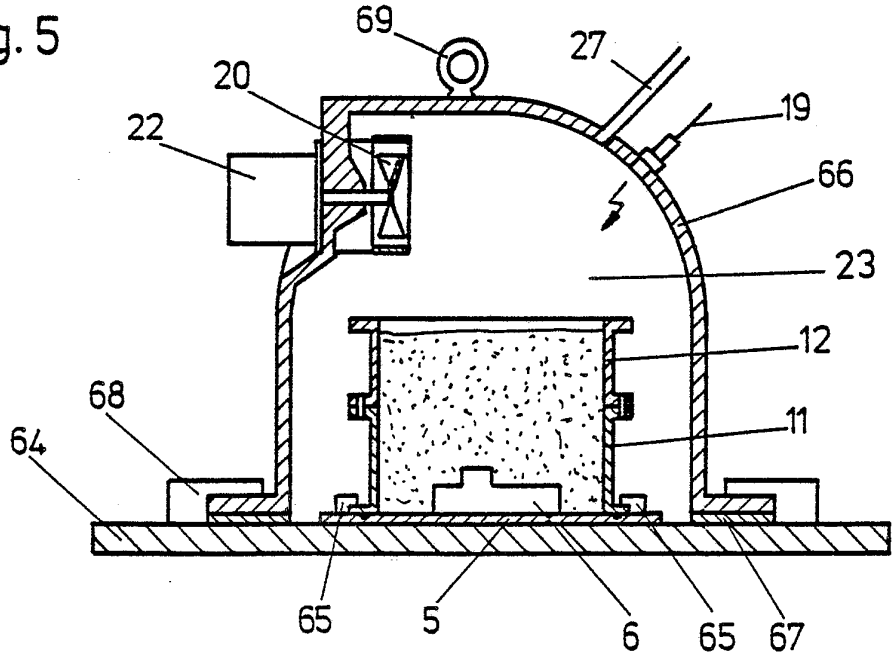


Fig. 5



7909009

2136/GAD

Georg Fischer Aktiengesellschaft