

19



Octrooiraad
Nederland

11 Publikatienummer: **9302145**

12 A TERINZAGELEGGING

21 Aanvraagnummer: **9302145**

51 Int.Cl.⁶:
G03G 15/08, B65G 65/46

22 Indieningsdatum: **09.12.93**

43 Ter inzage gelegd:
03.07.95 I.E. 95/13

71 Aanvrager(s):
Océ-Nederland B.V. te Venlo

72 Uitvinder(s):
Robertus Maria Vollenbroek te Roermond

74 Gemachtigde:
Dr. Ir. H.W.A.M. Hanneman c.s.
Océ-Nederland B.V.
St. Urbanusweg 43
5914 CC Venlo

54 Transportinrichting voor ontwikkelpoeder

57 Transportinrichting voor het toevoeren van ontwikkelpoeder vanuit een lager gelegen reservoir (1) naar een ontwikkelstation met behulp van een roterbare spiraalveer (13) opgenomen in een transportbuis (10). De transportbuis heeft een inlaatopening (21) nabij het laagste punt van het reservoir (1). Te zamen met de spiraalveer (13) roteren schoepen (23, 24) rondom de van een inlaatschoep (22) voorziene inlaatopening (21) voor het in de transportbuis (10) duwen van ontwikkelpoeder om zo opwaarts transport van ontwikkelpoeder ook bij geringe vulhoogte van de buis te garanderen. Met de ronddraaiende schoepen (23, 24) is laag-niveau detectie element (32) gekoppeld om te voorkomen dat door het opraken van ontwikkelpoeder in het reservoir de transportpijp leegraakt en een pipe-line-effect zou optreden.

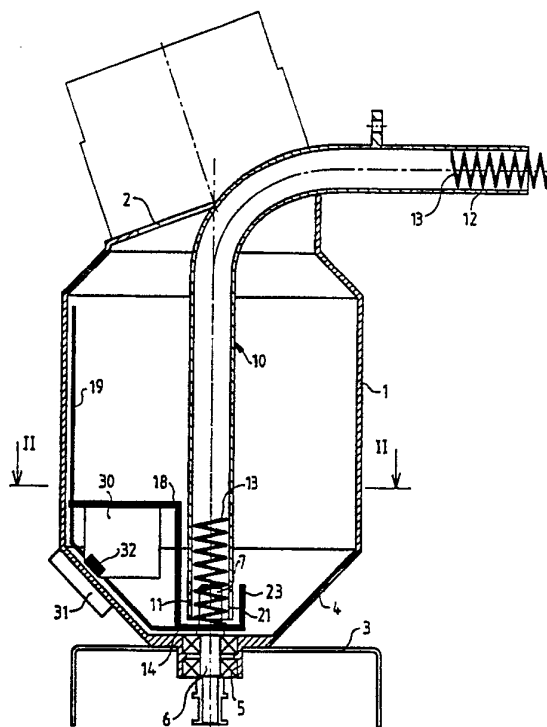


FIG. 1

Transportinrichting voor ontwikkelpoeder

5 De uitvinding heeft betrekking op een inrichting voor het transporteren van ontwikkelpoeder vanuit een reservoir naar een ontwikkelstation, omvattende een buis die is voorzien van een inlaatopening bij het reservoir en een uitstroomopening bij het ontwikkelstation, welke uitstroomopening in bedrijfstoestand op een hoger niveau ligt dan de inlaatopening, en een in de buis opgenomen schroeflijnvormig, om zijn lengte-as
10 roteerbaar transportorgaan dat bij rotatie ontwikkelpoeder van de inlaatopening naar de uitstroomopening kan voeren.

Een dergelijke inrichting is bekend uit EP-A-0 256 862.

In deze bekende inrichting, voor het transporteren van magnetisch ontwikkelpoeder van een lager gelegen reservoir naar een hoger gelegen ontwikkelstation, zijn magnetische
15 middelen aanwezig die door de buis heen te transporteren poederdeeltjes tegen de buiswand trekken om aldus in de buis met behulp van een schroeflijnvormig transportorgaan poedertransport in opwaartse richting mogelijk te maken.

Een bezwaar van deze manier om ontwikkelpoeder omhoog te voeren is de aanwezigheid van om de buis heen gevormde magneten die een ingewikkelde, aan de
20 buisvorm aangepaste constructie vergen. Een ander bezwaar is dat de bekende inrichting alleen bruikbaar is voor het omhoog voeren van ontwikkelpoeder dat magnetische eigenschappen heeft.

De uitvinding stelt zich tot doel een transportinrichting voor het omhoog voeren van ontwikkelpoeder te verschaffen die deze bezwaren niet heeft.

25 Dit doel wordt volgens de uitvinding bij een inrichting volgens de aanhef bereikt doordat in het reservoir een stuworgaan aanwezig is voor het door de inlaatopening in de buis duwen van in het reservoir aanwezig ontwikkelpoeder.

Hierdoor wordt bereikt dat voor het omhoog voeren van ontwikkelpoeder een poedertransportinrichting is verkregen die geen aanpassingen aan de transportbuis
30 vergt en deze aan de buitenkant vrijlaat, welke poedertransportinrichting tevens bruikbaar is voor het met behulp van een transportschroef omhoog transporteren van niet-magnetisch ontwikkelpoeder.

In een aantrekkelijke uitvoeringsvorm van een inrichting volgens de uitvinding is de inlaatopening gevormd door een gat in een wandgedeelte van de vast opgestelde buis,
35 welk gedeelte in het reservoir steekt en omvat het stuworgaan ten minste één schoep die roteerbaar is om de rotatie-as van het transportorgaan en die een stompe hoek α vormt met een radiaal vlak door de rotatie-as dat de het dichtst bij de rotatie-as liggende schoeprand snijdt.

In een andere of verdere aantrekkelijke uitvoeringsvorm van een inrichting volgens de uitvinding ligt de inlaatopening in een vlak dat een scherpe hoek β vormt met een radiaal vlak door de rotatie-as dat de het verst van de rotatie-as liggende rand van de inlaatopening snijdt.

- 5 Met deze aantrekkelijke uitvoeringsvorm(en) wordt op een eenvoudige wijze bereikt dat er ook bij een geringe vulhoogte van het reservoir voldoende toestroming van ontwikkelpoeder naar de inlaatopening van de buis is om opwaarts transport van ontwikkelpoeder door de buis te waarborgen.

Andere kenmerken en voordelen van de uitvinding zullen hierna worden toegelicht aan de hand van bijgaande figuren waarin:

- 10 Fig. 1 een doorsnede van de inrichting volgens de uitvinding weergeeft,
 Fig. 2 een doorsnede is volgens lijn II-II in Fig. 1, en
 Fig. 3 grafisch het verband weergeeft tussen de hoeveelheid ontwikkelpoeder die per tijdseenheid door de buis kan worden getransporteerd met de in Fig. 1 en 2
 15 weergegeven inrichting en de vulhoogte van het reservoir.

De in Fig. 1 weergegeven inrichting omvat een cilindrisch reservoir 1 met een verticale cilinderas, welke reservoir 1 aan de bovenzijde is voorzien van een afsluitbare vulopening 2 voor het vullen van het reservoir 1 met ontwikkelpoeder vanuit een niet weergegeven transportverpakking, bijvoorbeeld een bijvulfles. Uitgaande van een
 20 bijvulfles die 400 gram ontwikkelpoeder kan bevatten, welke hoeveelheid in een keer in het reservoir moet kunnen worden gebracht, en bij een in het reservoir achterblijvende restvoorraad van 100 gram, moet het reservoir in totaal 500 gram ontwikkelpoeder kunnen bevatten. Het volume van het reservoir is afgeleid van de soortgelijke massa van losgemaakt (belucht) ontwikkelpoeder die bijvoorbeeld $0,3 \text{ kg/dm}^3$ is. Bij het in Fig. 1
 25 weergegeven reservoir is de hoogte ongeveer gelijk aan de diameter.

Het rechtopstaande cilindrische reservoir 1 is met een beugel 3 in een verder niet weergegeven electrofotografisch kopieerapparaat bevestigd op een plaats die van de daarin opgenomen ontwikkelinrichting kan zijn verwijderd.

Het reservoir 1 heeft een conisch gevormde bodem 4 die is voorzien van een

- 30 asdoorgang 5 bij de cilinderas. In de asdoorgang 5 is een as 6 gelagerd die buiten het reservoir 1 is gekoppeld met een niet weergegeven aandrijving en binnen het reservoir 1 een asstomp 7 heeft waaraan in het reservoir beweegbare elementen zijn bevestigd, zoals verderop zal worden beschreven.

- In het reservoir 1 is een transportbuis 10 met ronde doorsnede bevestigd die zich in het
 35 reservoir uitstrekt van de asstomp 7, waar het buiseinde 11 met ruime speling omheen past, en vandaar eerst recht omhoog door het reservoir en daarna met een ruime bocht tot buiten het reservoir. Het aansluitende gedeelte 12 van de transportbuis buiten het reservoir 1, dat enigszind flexibel kan zijn, strekt zich in horizontale richting uit tot bij de

ontwikkelinrichting van het kopieerapparaat, in welke ontwikkelinrichting de transportbuis uitmondt in een poedermenggedeelte waar toegevoerd ontwikkelpoeder wordt gemengd met nog aanwezig ontwikkelpoeder. In de transportbuis 10 is een spiraalvormige poedertransportveer 13 opgenomen. De windingen van de poedertransportveer 13 passen met geringe speling binnen de transportbuis 10. Een uiteinde van de transportveer 12 valt om de asstomp 7 en is vast verbonden met een rotor 14 die aan de as 6 is bevestigd.

Rotor 14 draagt elementen om het in het reservoir aanwezige ontwikkelpoeder rul te maken, respectievelijk rul te houden en elementen om de toestroming van ontwikkelpoeder naar het laagste gedeelte van het reservoir 1 te bevorderen en aldus inklinking en brugvorming van ontwikkelpoeder in het reservoir te voorkomen.

Voor het rulhouden dient met name een L-vormige roerstaaf 18 die een deel van de om de transportbuis 10 roteerbare rotor 14 vormt. Voor het voorkomen van brugvorming dient met name een 1 mm dikke draad 19 die eveneens een deel van de om de transportbuis 10 roteerbare rotor 14 vormt en die op een afstand van 2 mm langs de zijwand van het reservoir beweegt, dus zonder daarmee contact te maken om agglomeraatvorming van poeder tegen de wand te voorkomen.

De transportbuis 10 is bij het om asstomp 7 liggende deel van de transportveer 13 voorzien van een trechtervormige instroomopening 21 waarvan de bovenrand lager ligt dan de top van de asstomp 7. De trechtervormige opening 21 is, zoals weergegeven in Fig. 2, gerealiseerd door een onderbreking van de buiswand over een kwart van de cilindrische buisomtrek en vorming van een vlakke schoep 22 die zich vanaf een zijkant van de onderbreking in tangentiële richting naar buiten uitstrekt over een afstand die gelijk is aan de straal van de buitendoorsnede van de transportbuis 10. Aldus ontstaat een trechtervormige instroomopening met een buitenste instroomvlak dat een hoek β van 45° maakt met een radiaal vlak dat gaat door de buitenste rand van de vlakke schoep 22. Aan de rotor 14 zijn ter hoogte van de trechtervormige opening 21, twee diametraal tegenover elkaar gelegen schoepen 23 en 24 aangebracht die elk een hoek α van 110° vormen met een radiaal vlak dat gaat door de rand van de schoep die het dichtst van het midden van het reservoir 1 ligt.

De hoeken α en β kunnen binnen bepaalde grenzen variëren zonder hun goede werking aan te tasten, bijvoorbeeld binnen grenzen van $\pm 15^\circ$.

Bij rotatie van de rotor 14 oefenen de werkzame vlakken van de schoepen 23 en 24 elk aldus een naar binnen gerichte kracht op het ontwikkelpoeder uit om het poeder in de inlaatopening 21 van de transportbuis 10 te drukken naar de onderste windingen van de transportveer 13 die het poeder verder omhoog voeren door de transportbuis 10. De door de schoepen 22, 23 en 24 bewerkstelligde stuwing zorgt ervoor dat ook bij een lage vulgraad van het reservoir voldoende poedertransport door de transportbuis 10 blijft

plaatsvinden.

De werking van de inrichting zal nu verder, mede aan de hand van Fig. 3, nader worden toegelicht.

Er is een proefopstelling gerealiseerd met een 305 mm lange transportbuis 10 met een
5 binnendiameter van 15 mm. De transportbuis heeft een ongeveer 150 mm lang verticaal gedeelte, een bocht met een binnenradius van 50 mm en een ongeveer 80 mm lang horizontaal gedeelte dat is voorzien van een uitstroomopening 12.

De inlaatopening 21 in het onderste gedeelte 11 van de transportbuis 10 heeft een
hoogte van 10 mm en de asstomp 7 steekt over een afstand van 15 mm in de
10 transportbuis 10. In de transportbuis 10 is een transportveer 13 van 0,5 mm dik verenstaal aangebracht met een buitendiameter van 13 mm een binnendiameter van 9 mm en een spoed van 5 mm. Met deze proefopstelling is bij een rotatiesnelheid van de rotor 14 van 35 omwentelingen per minuut een maximaal transportdebiet V van 4 gram per minuut gemeten wanneer het reservoir 1 geheel gevuld is en 0 gram
15 ontwikkelpoeder is afgevoerd. Wanneer 430 gram ontwikkelpoeder is afgevoerd en het met 500 gram gevulde reservoir dus bijna leeg is, is het gemeten transportdebiet V gedaald tot ongeveer 2,5 g/min.

In Fig. 3 is met lijn 35 de grootte van het gemeten debiet (V) in afhankelijkheid van de hoeveelheid afgevoerd ontwikkelpoeder (Q) weergegeven.

20 Na het aanzetten van de poedertransportinrichting bij gevuld reservoir 1 en nog lege transportbuis 10 duurt het enige tijd voordat ontwikkelpoeder uit de transportbuis 10 komt (bij de proefopstelling ongeveer 4 minuten). Om te voorkomen dat bij het leegraken van het reservoir 1 de transportbuis 10 ook leegraakt wordt een signaal voor het bijvullen van het reservoir 1 gegeven wanneer nog een restvoorraad van
25 bijvoorbeeld 100 gram aanwezig is en wordt de transportinrichting onwerkzaam gemaakt totdat het reservoir is bijgevoerd. Hierdoor wordt een pipe-line effect in de transportbuis voorkomen en tevens wordt bereikt dat de spreiding op het debiet V in afhankelijkheid van de vullingsgraad van het reservoir 1 beperkt blijft. Bij het stoppen van de rotor 14 na afgifte van ongeveer 400 gram ontwikkelpoeder uit een met 500 gram
30 ontwikkelpoeder gevuld reservoir 1 blijft de daling van het debiet Q beperkt tot ongeveer 3 gram per minuut zoals aangeduid met lijn 36 in Fig. 3.

Voor de restvoorraad-detectie is aan het horizontale gedeelte van de L-vormige staaf 18 een vaan 30 vrijcharnierend aangebracht. Bij gevuld reservoir wordt deze vaan 30 door langs de roterende vaan stromende ontwikkelpoeder in een horizontale stand gedrukt.

35 Bij daling van het poederniveau beneden vaan 30 draait de vaan omlaag tot in een in Fig. 1 weergegeven vrijhangende stand, in welke stand een op de vaan bevestigde magneet 32 een keer per omwenteling van de rotor 14 binnen het bereik komt van een laag-niveau detector 31, bijvoorbeeld een REED-contact, voor het afgeven van een

laag-niveau puls. Bij afgifte van bijvoorbeeld drie opeenvolgende laag-niveau pulsen wordt een laag-niveau signaal afgegeven, dit om instabiliteiten bij de meting uit te sluiten. Omdat bij afgifte van een laag-niveau detectiesignaal de poedertransportinrichting onwerkzaam wordt gemaakt en de van 30 dientengevolge ook na het bijvullen van het reservoir in zijn vrijhangende stand zou blijven, wordt bij een volgende activering van het kopierapparaat waar het ontwikkelstation deel van uitmaakt de rotor 14 drie keer rondgedraaid. Als bij de derde rondgang magneet 32 op van 30 buiten het bereik van REED-contact komt, vormt die een signaal dat het reservoir is bijgevuld en wordt dientengevolge de onwerkzaamheid van de poedertransportinrichting ongedaan gemaakt.

Bij de proefopstelling is vastgesteld dat zonder actieve stuwning van ontwikkelpoeder het transportdebiet V vrijwel tot 0 is gereduceerd nog voordat een restvoorraad van 100 gram ontwikkelpoeder in het reservoir 1 is bereikt, zoals bijvoorbeeld is aangegeven met lijn 37.

Een in zekere grenzen voorspelbare afgifte van de hoeveelheid ontwikkelpoeder die per tijdseenheid uit het reservoir 1 komt is van belang om, bij daling van de hoeveelheid in de niet weergegeven ontwikkelinrichting aanwezig ontwikkelpoeder beneden een vooraf bepaald niveau (bijvoorbeeld bij een binair ontwikkelsysteem de daling van concentratie ontwikkelpoeder in een mengsel met dragerdeeltjes), telkens gedurende een vaste doseerperiode ongeveer eenzelfde hoeveelheid ontwikkelpoeder te doseren, zodat het telkens ongeveer even lang duurt totdat de hoeveelheid ontwikkelpoeder in de ontwikkelinrichting weer op peil is.

Bij het voor de eerste keer vullen van de transportbuis 10 met ontwikkelpoeder zal het cilindrisch gedeelte binnen de transportveer 13 in het verticale gedeelte van de veer zich vullen met ontwikkelpoeder dat van de ronddraaiende veerwindingen valt. De asstomp 7 verhindert dat dit poeder terugvalt in het reservoir 1. Nadat genoemde ruimte binnen de veer gevuld is wordt het transportdebiet bepaald door de ruimte tussen de veerwindingen. Bij dat transportdebiet zal de transportbuis in het horizontale gedeelte zich in hoofdzaak in de onderste heft van de transportbuis bevinden waar het poeder zonder veel turbulentie door de veerwindingen vooruit wordt geduwd totdat het bij uiteinde 12 uit de transportbuis in de ontwikkelinrichting valt. De relatief nauwe doorgang tussen de buiswand en asstomp 7 beperkt de transportcapaciteit van de transportveer 13 zodat bij een gewenst transportdebiet van bijvoorbeeld 3 à 4 gram per minuut het toerental van de transportveer niet zo laag wordt dat het transportgedrag onregelmatig is.

CONCLUSIES

1. Inrichting voor het transporteren van ontwikkelpoeder vanuit een reservoir (1) naar een ontwikkelstation, omvattende een buis (10) die is voorzien van een
5 inlaatopening (21) bij het reservoir (1) en een uitstroomopening (12) bij het ontwikkelstation, welke uitstroomopening (12) in bedrijfstoestand op een hoger niveau ligt dan de inlaatopening (21), en een in de buis (10) opgenomen schroeflijnvormig om zijn lengte-as roteerbaar transportorgaan (13) dat bij rotatie ontwikkelpoeder van de inlaatopening (21) naar de uitstroomopening (12) kan voeren, met het kenmerk, dat in
10 het reservoir een stuworgaan (22-24) aanwezig is voor het door de inlaatopening (21) in de buis (10) duwen van in het reservoir (1) aanwezig ontwikkelpoeder.
2. Inrichting volgens conclusie 1, waarbij de inlaatopening (21) is gevormd door een gat in een wandgedeelte van de vast opgestelde buis (10) dat in het reservoir steekt, met het kenmerk, dat het stuworgaan ten minste één schoep (23, 24) omvat die roteerbaar is
15 om de rotatie-as van het transportorgaan (13) en die een stompe hoek (α) vormt met een radiaal vlak door de rotatie-as dat de het dichtst bij de rotatie-as liggende schoeprand snijdt.
3. Inrichting volgens conclusie 2, met het kenmerk, dat de stompe hoek α tussen 95° en 125° ligt.
- 20 4. Inrichting volgens conclusie 2 of 3, met het kenmerk, dat twee diametraal ten opzichte van elkaar gelegen schoepen (23, 24) aanwezig zijn.
5. Inrichting volgens een der conclusies 1-4, met het kenmerk, dat de inlaatopening (21) ligt in een vlak dat een scherpe hoek (β) vormt met een radiaal vlak door de rotatie-as dat de het verst van de rotatie-as liggende rand van de inlaatopening (21)
25 snijdt.
6. Inrichting volgens conclusie 5, met het kenmerk, dat de scherpe hoek β tussen 30° en 60° ligt.
7. Inrichting volgens conclusie 2 en 5, met het kenmerk, dat de het dichtst bij de rotatie-as liggende rand van de schoep (23, 24) en de het verst van de rotatie-as liggende
30 rand van de inlaatopening (21) vrijwel in hetzelfde omtreksvlak ten opzichte van de rotatie-as liggen.
8. Inrichting volgens een der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat het schroeflijnvormige transportorgaan een spiraalveer (13) is waarvan een uiteinde zich vrijwel tot het laagste punt van de buis uitstrekt en dat een asstomp (7) bij dat uiteinde
35 co-axiaal en passend in de spiraalveer steekt over een afstand die zich minimaal uitstrekt over de afmeting van de inlaatopening (21) in die richting.
9. Inrichting volgens een der voorafgaande conclusies, met het kenmerk, dat het buiten de buis (10) opgestelde stuworgaan (23, 24) en het binnen de buis opgestelde

transportorgaan (13) vast met elkaar zijn verbonden ter gemeenschappelijke aandrijving.

10. Inrichting volgens een der voorafgaande conclusies, met het kenmerk, dat het stuwworgaan (14, 23, 24) een zich in horizontale richting in het reservoir uitstreckende arm (18) draagt, om welke arm een vaan (30) vrij scharnierend is aangebracht, die bij werking
- 5 van het stuwworgaan (14, 23, 24) en aanwezigheid van een voorraad ontwikkelpoeder in het reservoir (1) die groter is dan een minimum voorraad door het ontwikkelpoeder in een van een verticaal afwijkende stand wordt gedrukt en bij aanwezigheid van een minimum voorraad ontwikkelpoeder vrij omlaag hangt waardoor de vaan (30) binnen het bereik komt van een minimum voorraad detector (31).

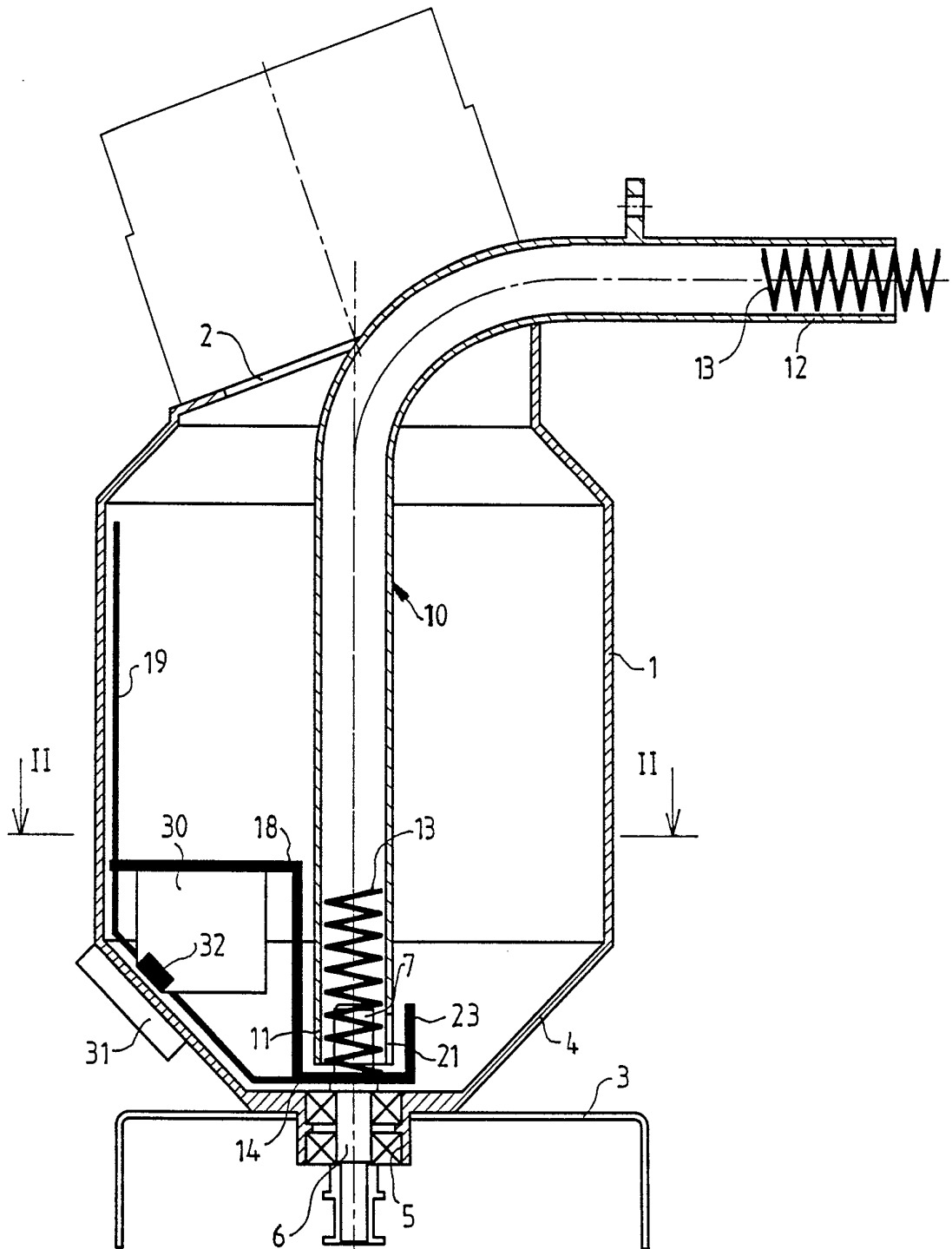


FIG. 1

9302145

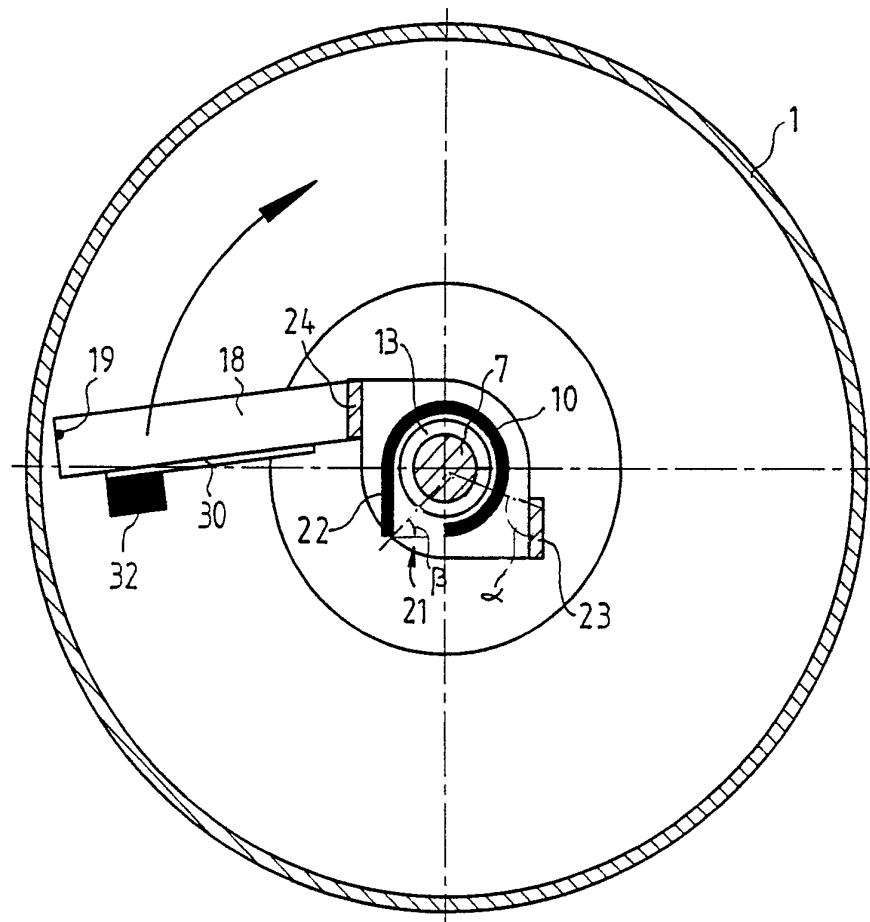


FIG. 2

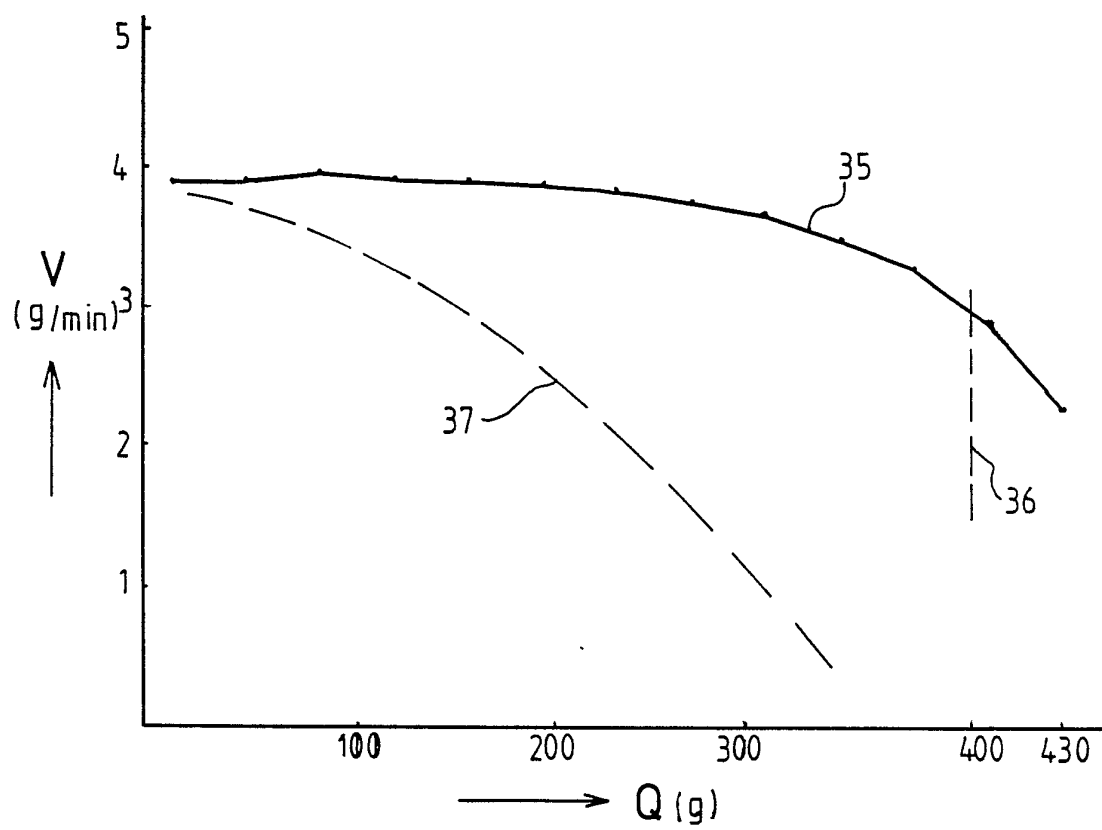


FIG. 3