



NORGE

(19) [NO]

[B] (12) UTLEGNINGSSKRIFT (11) NR. 151983

STYRET FOR DET  
INDUSTRIELLE RETTSVERN

(51) Int. Cl. F 23 N 1/00

(21) Patentsøknad nr. 813818  
(22) Inngivelsesdag 11.11.81  
(24) Løpedag 11.11.81  
(62) Avdelt/utskilt fra søknad nr.

(86) Internasjonal søknad nr. -  
(86) Internasjonal inngivelsesdag -  
(85) Videreføringsdag -  
(41) Alment tilgjengelig fra 13.05.82  
(44) Utlegningsdag 01.04.85

(71)(73) Søker/Patenthaver WAESCHLE MASCHINENFABRIK GMBH,  
Kanalstrasse 55,  
D-7980 Ravensburg, BRD.

(72) Oppfinner DIETER HEEP, Bergatreute, BRD.

(74) Fullmektig Tandbergs Patentkontor A-S, Oslo.

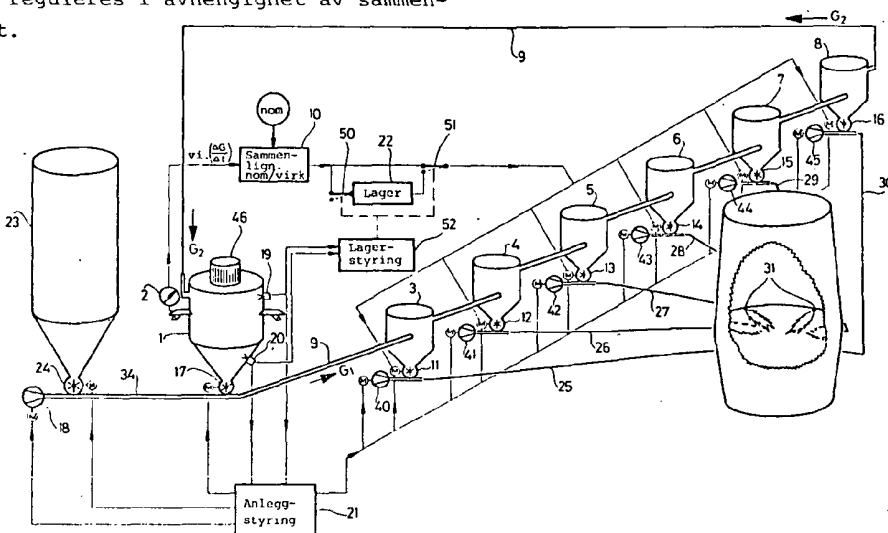
(30) Prioritet begjært 12.11.80, BRD, nr P 30 42 661.

(54) Oppfinnelsens benevnelse FREMGANGSMÅTE OG INNRETNING FOR TILFØRSEL  
AV KORNET ELLER PULVERFORMET BRENNSTOFF TIL  
FLERE BRENNERE I ET FYRINGSANLEGG.

(57) Sammendrag

Fremgangsmåte for pneumatisk tilførsel av et brennstoff til flere brennere (31) i et fyringsanlegg, som doseres enkeltvis til hver enkelt brenner slik at brennstoffet først tilbys de til brennerne (31) tilordnede doseringsorganer (11-16) med overskudd, at brennstoffforbruket beregnes som differansen mellom den tilbudte og den forbrukte mengde brennstoff og at dette sammenlignes med en normforbruksverdi, hvorefter den brennstoffmengde som doseres til hver brenner (31) reguleres i avhengighet av sammenligningsresultatet.

(56) Anførte publikasjoner Ingen.



Oppfinnelsen angår en fremgangsmåte ifølge fremgangsmåtekravets innledning og en innretning ifølge innretningskravets innledning.

5 Ved bestemte industriovner som har flere brennere, eksempelvis ved dobbelregenerativ-ovner for brenning av kalk, er det av prosessstekniske grunner nødvendig å holde den pr tidsenhet forbrente brennstoffmengde og dermed ovnsens varmebalanse nøyaktig konstant. Dette var hittil kun mulig ved en drift av ovnene med gassformede eller flytende brennstoffer. 10 Derimot mislykkedes bruken av kornformede eller pulverformede brennstoff, især kullstøv, på tross av prismessige fordeler i forhold til brenngass eller brennolje ved manglende doseringsnøyaktighet, selv om det prinsipielt er kjent å mate brenneren i et fyringsanlegg med kornformet eller pulverformet brennstoff. 15 Brennstoffet tas her fra en forrådsbeholder ved hjelp av et uttaksorgan og tilføres pneumatisk via en transportledning til en avskiller for hver brenner, fra hvilken brennstoffet fordeles over et doseringsorgan til en trykktransportledning som fører til vedkommende brenner. 20 Den forbrente brennstoffmengde kan endres ved påvirkning av doseringsorganets uttaksytelse, eksempelvis ved forandring av turtallet i en cellehjulsluse eller en doseringsskrue. Det nødvendige styresignal kan leveres av en differensialvekt på hvilken avskilleren er anordnet og som måler dennes 25 vekttap pr tidsenhet og sammenligner dette med en normverdi.

For brukstilfeller av den innledningsvis nevnte type er imidlertid et anlegg oppbygget på denne måte ikke brukbart fordi, bortsett fra at bruken av en differensialvekt pr avskiller, hhv. brenner, ville være for kostbar, 30 også de uunngåelige doseringsfeil i de enkelte doseringsorganer ville addere seg til en totalfeil som ville ligge betydelige over det totalt tillatelige avvik av den virkelig forbrukte totalmengde brennstoff pr tidsenhet av vedkommende brennstoffmengde.

35 Oppfinnelsen tar således sikte på å frembringe en fremgangsmåte og en innretning som muliggjør pneumatisk tilførsel av brennstoff i form av masse gods i nøyaktig doserte mengder til en ovn eller et fyringsanlegg med flere brennere.

Løsningen av denne oppgave er angitt i kravenes karakteriserende deler.

Forslaget ifølge oppfinnelsen har den fordel at brennstofftilførselen til en ovn eller et fyringsanlegg kan holdes konstant og med meget små feil på en på forhånd angitt normverdi og allikevel kun benytte en enkelt differensialvekt og en enkelt regulator.

Fordelaktige forbedringer og utførelser er angitt i underkravene.

Tegningen viser et anlegg som arbeider etter fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen, i form av en skjematisk forenklet utførelse, hvor figur 1 viser et perspektivisk totalriss av anlegget, figur 2 viser en i anlegget benyttet avskiller og figur 3 viser en enkelthet av en videreutvikling av anlegget på figur 1.

Anlegget omfatter ifølge figur 1 en forrådsbeholder 1 som hviler på en differensialvekt 2 og ved sitt uttak har et som cellehjulsluse 17 utformet uttaksorgan. Uttaks-siden på denne cellehjulslusen 17 er forbundet med en transportledning 9 som fører til flere i transportledningen etter hverandre anordnede avskillere 3-8 og fra den siste avskiller 8 tilbake til forrådsbeholderen 1. Under avskillerne 3-8 er anordnet uttaksorgan 11-16 som her likeledes er utformet som cellehjulssluser, men som eksempelvis også kan være doserings-skruer. Cellehjulsslusenes 11-16 uttak munner ut i trykktransportledningene 25-30 som hver ender i en brenner 31. Ved begynnelsen av hver av transportledningene 25-30 er blåseanlegg 40-45 anordnet, imidlertid kunne også trykktransportledningene 25-30 også samtlige være avgrenet fra en felles samleledning hvorigjennom forbrenningsluften tilføres brennerne 31 ved hjelp av en enkelt blåseanordning og trykkledningene.

Den trykkluft som er nødvendig for transporten i ledningen 9 utvikles av en blåseanordning 18 som er forbundet med transportledningen 9 som begynner under uttaksorganet 17 via en ytterligere ledning 34. I denne ytterligere ledning 34 munner uttaket av et brennstofflager 23 ut med sitt uttaksorgan 24 som likeledes er utformet som cellehjulssluse. Brennstofflageret 23 kunne selvfølgelig også være anordnet

på et hvilket som helst annet sted og være forbundet med transportledningen 9, eksempelvis med dennes mellom forrådsbeholderens 1 uttaksorgan 17 og den første avskiller 3 liggende parti.

5 Driften for de forskjellige uttaks- og doseringsorgan samt blåseanordninger er alle betegnet med M. Disse er via elektriske ledninger forbundet med en anleggsstyring 21 med hvilken også en øvre fyllingsgradsmelder 19 og en nedre fyllingsgradsmelder 20 i forrådsbeholderen 1 er for-  
10 bundet.

Differensialvekten 2 gir sitt elektriske utgangssignal til en reguleringsanordning 10 som etter sammenligning med en normverdi frembringer et reguleringsignal som på den ene side tilføres et regulerings-signalslager 22 via en om-  
15 kobler 50, og på den annen side tilføres doseringsorganenes 11-16 drivanordninger via en ytterligere omkobler 51 for regulering av disses uttakstytelse. Stillingen av de vanligvis lukkede omkoblere 50, 51 bestemmes av en lagerstyring 52 i avhengighet av de signaler som tilføres denne fra de to fyl-  
20 lingsgradsmeldere 19 og 20.

Det foran beskrevne anlegg arbeider etter det følgende prinsipp:

I normal drift, det vil si med forrådsbeholderen fylt med kullstøv, transporterer uttaksorganet 17 fortløpende kull-  
25 støv inn i transportledningen 9 hvorfra det ad pneumatisk vei transporteres inn i avskilleren 3, så snart denne er full, inn i avskilleren 4, så snart denne er full inn i avskilleren 5 og videre til avskilleren 8. Fra avskilleme 3-8 transporterer doseringsorganene 11-16 tilsvarende deres innstilte  
30 uttakstytelse fortløpende kullstøvet til de til brennerne 31 førende trykktransportledninger 25-30 i hvilke den innblåste forbrenningsluft sørger for den videre transport. Uttaksorganets 17 uttakstytelse innstilles nå slik at den alltid er større enn summen av doseringsorganenes 11-16 uttakstytelser.  
35 Dette har til følge at avskillerne 3-8 alltid holdes fullstendig fulle og at det etter avskilleren 8 forblir overskudd av kullstøv som transporteres tilbake til forrådsbeholderen 1 via transportledningen 9 hvor støvet igjen avskilles mens transportluften unnviker via et filter 46. Når altså uttaks-

organet 17 pr tidsenhet avleverer kullstøv med vekt  $G_1$ , mens kullstøv med vekt  $G_2$  pr tidsenhet samtidig transporteres tilbake til forrådsbeholderen 1, så er den av brennerne totalt forbrukte kullstøvvekt  $G_1 - G_2 = \Delta G$ . Det signal som avgis fra differensialvekten er proporsjonal med forrådsbeholderens 1 vekttap pr tidsenhet og dermed proporsjonal med vekten av det i brennerne pr tidsenhet totalt forbrente kullstøv  $\Delta G$ , som danner den virkelige verdi. Denne virkelige verdi sammenligner reguleringsanordningen 10 med den på forhånd angitte eller innstilte normverdi, utvikler reguleringsavviket og avleverer parallelt til doseringsorganenes 11-16 drivanordninger et reguleringsignal med et fortegn som gjør reguleringsavviket lik 0. Med denne fremgangsmåte oppnås således at summen av kullstøvforbruket i samtlige brennere 31, dvs. den virkelige verdi med en helt ubetydelig feil som tilsvarende differensialvektens 2 nøyaktighet, er lik normverdien og slik forblir ovnens varmebalanse konstant og på den på forhånd gitte verdi.

Når fyllingsgraden i forrådsbeholderen 1 er sunket under det nivå som angis av den nedre fyllingsgradsmelder 20, gir denne fyllingsgradsmelder 20 signalet "tom" både til anleggsstyringen 21 og til lagerstyringen 52. Lagerstyringen 52 bringer deretter omkoblerne 50 og 51 i den med stiplede linjer antydende stilling. Det sist innkommende reguleringsignal til lageret 22 opprettholdes dermed og tilføres uforandret doseringsorganenes 11-16 drivanordninger. Samtidig stanser anleggsstyringen 21 uttaksorganet 17 og starter uttaksorganet 24 under brennstofflageret 23. Det kullstøv som transporteres ut av dette lager transporteres av blåseanordningen 18 via ledningen 31 og ledningen 9 med stor ytelse gjennom avskillerne 3-8 slik at disse fremdeles holdes fylt, og fra den siste avskiller 8 til forrådsbeholderen 1, inntil den øvre fyllingsgradsmelder 19 avleverer signalet "full" som tilføres både lagerstyringen 52 og også anleggsstyringen 21. Anleggsstyringen 21 stanser dermed brennstofflagerets 23 uttaksorgan 24 og starter forrådsbeholderens 1 uttaksorgan 17, mens lagerstyringen bringer omkoblerne 50, 51 tilbake i den forrige stilling slik at den normale driftstilstand igjen er opprettet.

Den første driftsstart med det helt tomme eller tomkjørte anlegg utføres i prinsipp på samme måte, dvs. brennstofflageret 23 fyller avskillerne 3-8 og deretter ved hjelp av det resterende overskudd, forrådsbeholderen 1. I dette tilfellet innstilles imidlertid doseringsorganenes 11-16 uttaksytelse først på en på forhånd angitt fast verdi, da det ennå ikke foreligger noe reguleringssignal.

Alternativt til denne måte å fylle forrådsbeholderen 1, kan denne også fylles direkte fra brennstofflageret.

Figur 2 viser en velegnet utførelse av avskillerne 3-8. Det handler her om en sykklonavskiller hvor den innkommende transportledningsstuss 9a ligger lavere enn den utgående transportledningsstuss 9b og det mellom de to transportledningsstusser er anordnet en radial skillevegg 55 med et sentralt midtre hull 56. Ved denne sykklonavskiller overføres strømmen med masse gods fra den innkommende transportledningsstuss til den utgående transportledningsstuss først når det rom 57 som ligger under den ankommende transportledningsstuss 9a er praktisk talt fylt opp med gods. Imidlertid er enhver annen avskiller som viser tilsvarende bilde likeledes egnet. Det er også i prinsipp mulig å tilkoble avskillerne 3-8 ikke etter hverandre, men parallelt til den transportledning som kommer fra forrådsbeholderen 1 dersom det sikres ved hjelp av avsperringsorgan e.l. at alle avskillere til enhver tid forsørgeres med tilstrekkelig gods hhv. kullstøv og at den overskytende mengde transporteres tilbake til forrådsbeholderen.

Vanligvis er det viktig ved ovner av den innledningsvis nevnte type at totalmengden av det kullstøv som forbrukes i brennerne pr tidsenhet forblir konstant, men ikke at hver enkelt brenner tilføres den samme mengde kullstøv som de andre brennere eller i det minste med en konstant delmengde. For andre bruksområder kan dette imidlertid også være ønskelig. En velegnet videreutvikling av anlegget med dette formål er vist delvis på figur 3. For også å holde den delmengde kullstøv som tilføres hver brenner konstant, kan også totalmengden av disse delmengder reguleres slik det her er vist for avskilleren 3 og de etterfølgende anleggsdeler. I trykktransportledningen 25 er en differenstrykk giver 32

innebygget som avgir den virkelige verdi av transportluftens transportmengde med kullstøv, til en regulator 33 som sammenligner med en normverdi for denne delmengde og avleverer et reguleringsignal for å minimere reguleringsavviket, til doseringsorganets 11 drivanordning. Det fra reguleringsanordningen 10 (figur 1) avgitte reguleringsignal virker altså ved denne utførelse ikke umiddelbart på doseringsorganene 11-16, men kobles som styringsstørrelse til regulatorens 33 normverdi, samt til de ensartede regulatorer som er tilordnet de andre doseringsorganer.

P a t e n t k r a v

1. Fremgangsmåte for pneumatisk tilførsel av et kornformet eller pulverformet brennstoff til flere brennere i et fyringsanlegg hvor brennstoffet doseres til hver enkelt brenner, k a r a k t e r i s e r t v e d at brennstoffet tilbys den enkelte brenners tilordnede doseringsorgan med overskudd, at brennstofforbruket beregnes som differansen mellom det tilbudte og det ubenyttede brennstoff og sammenlignes med et normforbruk og at den mengde som doseres til hver brenner reguleres i avhengighet av sammenligningsresultatet.
2. Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at det ubenyttede brennstoff tilbakeføres til uttaksstedet og at differansen mellom det tilbudte og det ubenyttede brennstoff beregnes ved veiing.
3. Fremgangsmåte ifølge krav 1-2, k a r a k t e r i s e r t v e d at alle brenneres doseringsorganer reguleres felles og samtidig i henhold til sammenligningsresultatet.
4. Anlegg for pneumatisk tilførsel av et kornformet eller pulverformet brennstoff til flere brennere i et fyringsanlegg, bestående av en forrådsbeholder med et uttaksorgan som via en transportledning mater flere avskillere som hver er forbundet med en brenner over et doseringsorgan og hvor en reguleringsanordning regulerer uttaksytelsen for hvert doseringsorgan til en normverdi, især for gjennomføring av fremgangsmåten ifølge krav 1-3, k a r a k t e r i s e r t v e d at en differensialvekt (2) er koblet til forrådsbeholderen (1), avskilleme (3-8) ligger etter hverandre i

transportledningens (9) transportretning, som etter den siste avskiller (8) føres tilbake til forrådsbeholderen (1), at hver avskiller (3-8) først etter fullstendig oppfylling til-  
later brennstoff å transporteres til den utgående transport-  
5 ledningsdel, at en differensialvekt (2) fastslår brennstoffets vektminskning pr tidsenhet i forrådsbeholderen (1), at reguleringsanordningen (10) mottar denne vektminskning som virkelig verdi og bestemmer reguleringsavviket ved sammenlig-  
ning med en normverdi hvoretter den endrer uttaksyttelsen for  
10 alle doseringsorganer (11-16) mot en forminskning av reguleringsavviket, og at uttaksorganets (17) uttaksyttelse er større enn summen av doseringsorganenes (11-16) uttaksyttelser.

5. Anlegg ifølge krav 4, k a r a k t e r i s e r t  
15 v e d at doseringsorganene er cellehjulssluser (11-16).

6. Anlegg ifølge krav 4-5, k a r a k t e r i s e r t  
v e d at avskillerne er sykloavskillere hvor den innkommende transportledningsstuss ligger lavere enn den utgående  
20 transportledningsstuss og hvor en radial skillevegg med en midtre åpning er anordnet mellom de to transportledningsstussene.

7. Anlegg ifølge krav 4-6, k a r a k t e r i s e r t  
v e d at det er utformet som trykktransportanlegg og at den oppstrøms for forrådsbeholderens (1) uttaksorgan (17) an-  
25 ordnede blåseanordning (18) holder transporttrykket i transportledningen i det minste frem til den nest siste avskiller (8) på det trykk som hersker på doseringsorganenes (11-16) uttakssider.

8. Anlegg ifølge krav 4-7, k a r a k t e r i s e r t  
30 v e d at forrådsbeholderen (1) har en øvre fyllingsgradsmelder (19) og en nedre fyllingsgradsmelder (20) hvis utgangssignaler styrer oppfyllingen av forrådsbeholderen (1) via en anleggsstyring (21).

9. Anlegg ifølge krav 4-8, k a r a k t e r i s e r t  
35 v e d at et reguleringssegnallager (22) er innkoblet etter reguleringsanordningen (10) som under etterfyllingen av forrådsbeholderen leverer reguleringssignalet for doseringsor-

151983

ganene (11-16) tilsvarende den siste reguleringstilstand før forrådsbeholderens etterfylling.

10. Anlegg ifølge krav 4-9, k a r a k t e r i s e r t v e d at et brennstofflager (23) med etterfølgende anordnet uttaksorgan (24) er forbundet med transportledningen (9) for oppfylling av forrådsbeholderen (1).

11. Anlegg ifølge krav 4-10, k a r a k t e r i s e r t v e d at doseringsorganenes (11-16) uttak er forbundet med brennerne (31) via trykktransportledninger (25-30) som hver har en differensialtrykk giver (32) hvis utgangssignal angir den virkelige verdi for brennstofforbruket i vedkommende brenner, at en brennerregulator (33) som sammenligner dette utgangssignal med en normverdi angir reguleringsstørrelsen for det fra reguleringsanordningen (10) avgitte signal, og at sammenligningsresultatet som reguleringsignal styrer uttakstyelsen for det tilhørende doseringsorgan (11) for å nedsette reguleringsavvik.

20

25

30

35

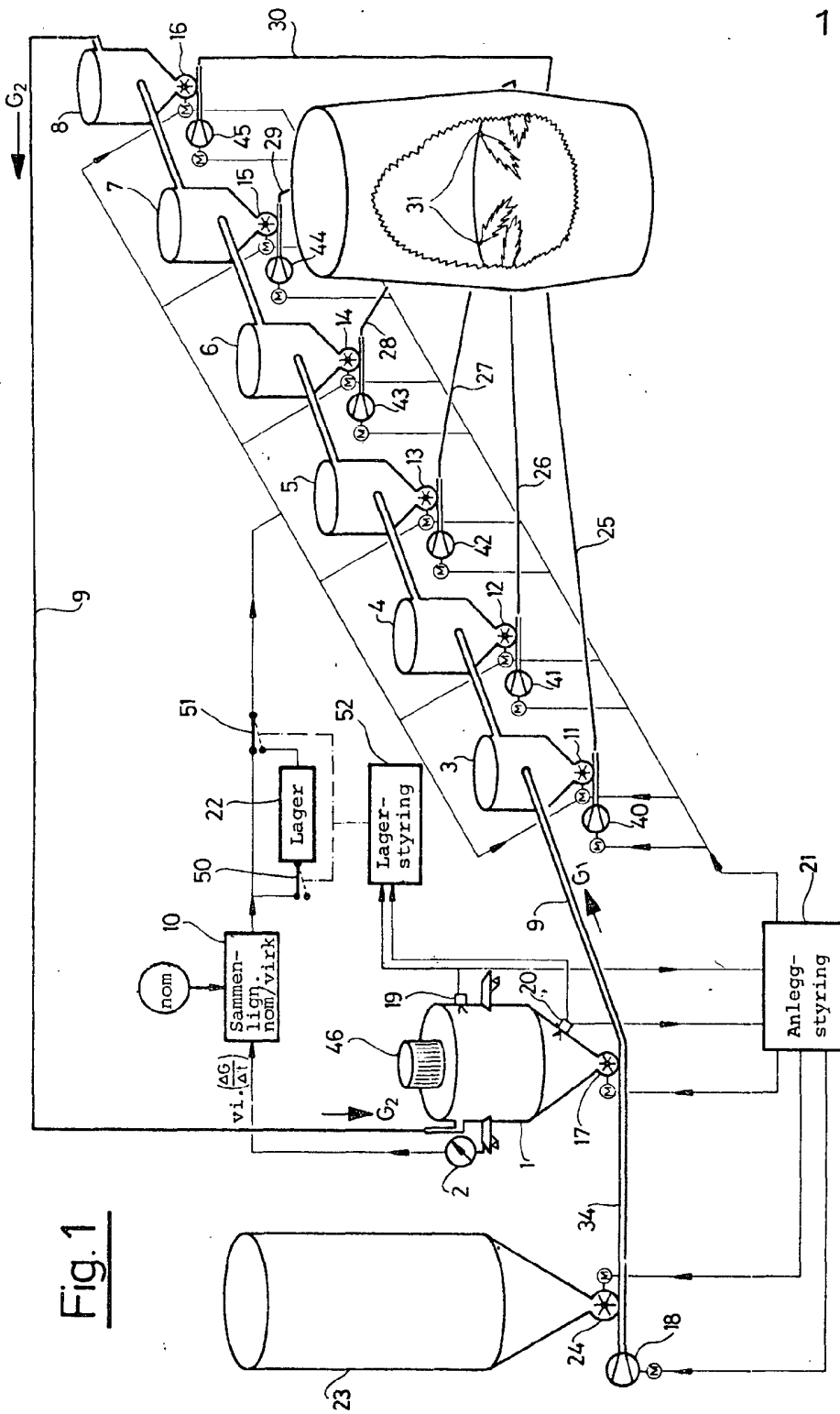


Fig. 1

Fig. 3

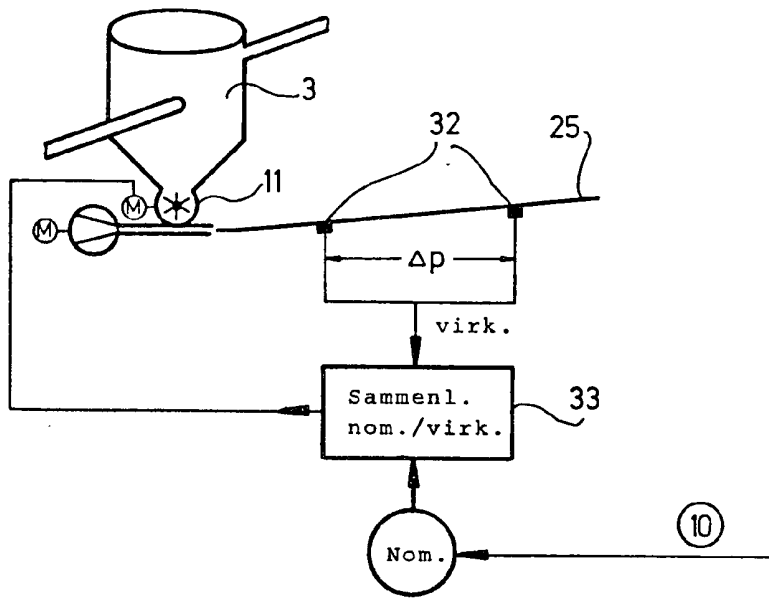


Fig. 2

