

NORGE



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

Utlegningskrift nr. 120113

Int. Cl. B 03 c 1/14 Kl. 1b-4/01

Patentsøknad nr. 446/68 Inngitt 5.II 1968

Løpedag -

Søknaden alment tilgjengelig fra 3.IX 1968

Søknaden utlagt og utlegningskrift utgitt 31.VIII 1970

Prioritet begjært fra: 1.III-67 Canada,
nr. 984.101

Aerofall Mills Limited,
129 Adelaide Street, West,
Toronto 1, Ontario, Canada.

Oppfinner: David Weston, 129 Adelaide Street, West,
Toronto 1, Ontario, Canada.

Fullmektig: Siv.ing. Erling Quande.

Apparatur for behandling av magnetiske malmer.

Foreliggende oppfinnelse angår styringsanordninger for roterende magnetseparatorer ved behandling av magnetiske malmer.

Ved behandling av magnetisk malm er det vanlig å anvende roterende trommelmagnetseparatorer for separasjon av malt malm. Slike separatorer er ofte anordnet i serier i malmbehandlingsprosessen for første tørrmalingstrinn slik at det fåes et malmkonsentrat, en avgang og et mellomprodukt som males på ny.

De i serie anordnede roterende separatorer omfatter i alminnelighet en hurtiggående separator for separering av grovt malmkonsentratprodukt og en langsommere separator for separering av et avgangsprodukt. Av driftsøkonomiske hensyn er det som regel ønskelig at mengden av utskilt malmkonsentrat er forholdsvis konstant

og at den utskilte avgang har et jerninnhold innenfor på forhånd fastsatte grenser. For å oppnå dette ved en vanlig malmbehandling innstilles den hurtigroterende separators rotasjonshastighet på forhånd slik at den ønskede mengde malmkonsentrat skilles ut, og den langsommere roterende separators hastighet reguleres slik at det utskilles en avgang med det ønskede jerninnhold.

Da det imidlertid fra tid til annen forekommer variasjoner med hensyn til kvaliteten og egenskapene til den tilførte malm, og da de andre parametere i malmbehandlingssystemet kan variere, kan fra tid til annen rotasjonshastigheten til såvel de hurtigere som de langsommere roterende separatorene avvike fra den for separering av den ønskede mengde malmkonsentrat og den ønskede avgangskvalitet optimale rotasjonshastighet.

De ovennevnte problemer som oppstår som følge av ujevn kvalitet av den tilførte malm og variasjoner i øvrige prosessparametere, kan som beskrevet og krevet i tilgjengeliggjort patentsøknad nr. 445/68, overvinnes ved å tilveiebringe hastighetsstyringsanordninger for de hurtigere magnetseparatorene for derved å avstedkomme en automatisk regulering av rotasjonshastigheten avhengig av målbare egenskaper i de utskilte produkter.

Foreliggende oppfinnelse angår en apparatur for behandling av magnetiske malmer, omfattende en roterende trommelmagnetseparator for tørrseparasjon som gir et avgangsprodukt med lav magnetisk susceptibilitet og et produkt med høyere magnetisk susceptibilitet, og apparaturen er særpreget ved at den omfatter en avgangsføler for avføling av mengden av magnetisk materiale i avgangen som separeres ut ved hjelp av separatoren, og en styringsanordning for separatorens hastighet og som påvirkes av avgangsføleren og avpasser separatorens rotasjonshastighet på en slik måte at mengden av magnetisk materiale i avgangsproduktet som utskilles ved hjelp av separatoren, reguleres.

Oppfinnelsen angår mer spesielt en apparatur for behandling av magnetiske malmer, omfattende to i serie med hverandre virkende roterende magnetseparatorene hvorav den ene roterer med langsommere hastighet enn den annen, idet det fra den hurtigroterende magnetseparator fåes et endelig konsentrat og en råavgang som fortrinnsvis underkastes en separasjon på den langsommere roterende

magnetseparator, og det fra den langsommere roterende magnetseparator fås en endelig avgang og et mellomprodukt, og apparaturen er særpreget ved at avgangsføleren avføler mengden av magnetisk materiale i avgangen som utskilles ved hjelp av den langsommere separator og ved at styringsanordningen styrer den langsommere separators hastighet.

Oppfinnelsen vil nu bli nærmere beskrevet under henvisning til tegningen hvor

Fig. 1 viser skjematisk et malmbehandlingssystem hvori styringsapparaturen ifølge oppfinnelsen anvendes,

Fig. 2 viser en modifikasjon av det innbyrdes forhold mellom de roterende separatorene som anvendes i systemet ifølge Fig. 1,

Fig. 3 viser skjematisk en ytterligere alternativ anordning av de roterende separatorene sammen med styringsapparaturen ifølge oppfinnelsen for anvendelse i forbindelse med systemet ifølge Fig. 1 og

Fig. 4 viser et skjematisk diagram av en kontrollanordning ifølge oppfinnelsen for en sjeider med høy hastighet.

Ifølge Fig. 1 tilføres jernmalm gjennom en tilførselsrenne 14 til en roterende mølle 12 gjennom hvilken en luftstrøm blåses. En utgangskanal 16 fra møllen 12 fører den malte malm gjennom en vertikal sorterer 18 og derpå gjennom en eller flere sykklonsortere 20. Bare én sykklonsorterer 20 er vist på Fig. 1, men det er klart at en rekke slike sorterere kan få tilført materiale fra den roterende mølle 12. Fingodset fra sykklonsorteren 20 samles i en sykklonoppsamler 22 og fordeles derfra til det annet maletrinn i malmbehandlingssystemet for der å bli mer finmalt.

De grove partikler fra den vertikale sorterer 18 og fra sykklonsorteren 20 fordeles til en oppsamlingssilo 24 og tilføres derfra til toppen av en roterende tørrmagnetseparator 26 av trommeltypen, som i industrien ofte betegnes som en "sjeider", som drives av en motor 28. Drivanordningen kan være en hvilken som helst vanlig drivanordning, og tegningen er ikke ment å skulle angi at bare en drivanordning av beltetypen er egnet.

Sjeideren 26 omfatter en sylindrisk trommel med en størrelsesorden av 0,91 m i diameter og inntil 1,83 m i lengde, som roterer rundt en stasjonær gruppering av magneter som i alminnelighet er

120113

4

anordnet på nedsiden av trommelens rotasjon. Malmen som tilføres fra oppsamlingssiloen 24, omfatter en blanding av magnetisk susceptibile eller følsomme og ikke-følsomme partikler hvorav de følsomme partikler har en varierende grad av susceptibilitet eller følsomhet. Etter hvert som trommelen roterer, vil de magnetisk følsomme partikler være tilbøyelige til å holdes på trommeloeverflaten på grunn av den magnetiske feltstyrke, og de ikke-følsomme partikler faller av på grunn av gravitasjonskraften og kastes vekk fra trommeloeverflaten på grunn av sentrifugalkraften. De magnetisk følsomme partikler er tilbøyelige til å hefte til trommelen inntil de kommer ut av magnetenes felt og vil da falle av eller fjernes fra trommeloeverflaten. På denne måte kan det fås en separering av malmen i to grupper med forskjellig magnetisk susceptibilitet.

De fleste naturlige malmer inneholder endel forholdsvis store mineralpartikler som kan frigjøres fra de forbundne gangartmineraler ved anvendelse av en forholdsvis grov maling, mens resten av mineralpartiklene holdes fysisk bundet til andre partikler av gangartmineraler og trenger ytterligere maling. En grovmaling vil desuten også gi forholdsvis store partikler med et høyt prosentueelt innhold av gangartmineraler og et meget lavt prosentueelt malminnhold. Det er følgelig ønskelig å oppnå et grovt malmkonsentrat, en grov avgang praktisk talt fri for malm og en mellomprodukt del inneholdende malm og gangartmineraler som må males på ny for å oppnå separering av malmen fra gangartmineralene. For å få de tre ønskede utskillinger anordnes to eller flere sjeidere i serie, dvs. en sjeider tilføres materiale fra en annen sjeider.

På fig. 1 er sjeideren 26 angitt å være en hurtig sjeider, dvs. en sjeider med høy rotasjonshastighet. Hovedmengden av malmen som tilføres fra oppsamlingssiloen 24 til sjeideren 26, vil følgelig ikke hefte til sjeideren, men kastes vekk fra denne. Hvis den del av malmen som hefter til sjeideren oppsamles, vil denne del gi et separasjonsprodukt med forholdsvis høyt innhold av malmkonsentrat. Den større del av malmen, dvs. den som ikke hefter til sjeideren 26, kan tilføres en annen sjeider som roterer med en meget lavere hastighet som kan anvendes for å separere en avgang med et meget lavt malminnhold fra et mellomprodukt som kan føres tilbake til den roterende mølle 12 og der males på ny.

En slik anordning er vist på Fig. 1. Dersom den hurtige sjeider 26 roteres mot klokken, som vist, vil hovedparten av den malm som tilføres sjeideren, falle ned i et oppsamlingstrau 30 og vil kunne tilføres den langsomme sjeider 32. Malmfraksjonen som hefter til den hurtige sjeider 26, går til oppsamlingstrauet 34 og kan derfra føres til en oppsamlingssilo 36 og derfra til et sorteringssystem hvorfra det grovere produkt vil kunne males i et annet maletrinn.

På tegningene er stilling, formen, størrelsen og utformningen av oppsamlingstrauene i forhold til sjeideren ikke ment å være nøyaktige. Tegningene er ment gangske enkelt å illustrere at to separasjonsprodukter oppsamles fra hver sjeider. I alminnelighet bør det imidlertid ikke være noe horisontalt skille mellom de to oppsamlingstrau gjennom hvilket malmpartikler kan tapes.

Malmen som tilføres den langsomme sjeider 32 fra trauet 30, oppdeles igjen i to fraksjoner ved hjelp av oppsamlingstrau 38 og 40. Trauet 38 er slik anordnet at det vil oppsamle den malmfraksjon som tilføres til toppen av den langsomme sjeider 32 og som inneholder lite eller intet jern. Resten av partiklene ledes inn i trauet 40 som et mellomprodukt som kan tilbakeføres via en egnet tilbakeføringskrets eller transportør 42 til tilførselsrennen 14 på den roterende luftmølle 12.

Det bør bemerkes at efter hvert som hurtigsjeiderens 26 hastighet øker, vil en større prosentuell mengde av malmen som tilføres denne fra oppsamlingssiloen 24, kastes ned i trauet 30, mens en mindre del med en øket andel av jern vil tilføres oppsamlingstrauet 34. På samme måte vil når den langsomme sjeiders 32 hastighet øker, en større prosentuell mengde av den til sjeideren tilførte malm falle ned i trauet 38 og vrakes som avgang. Dersom det ikke benyttes en variabel styringsanordning, vil som regel hurtigsjeiderens 26 hastighet reguleres slik at det fåes en konsentratmengde som vil være avstemt i forhold til kapasiteten til den prosessenhet som mottar et slikt konsentrat som tilførselsmateriale. Den langsomme sjeiders hastighet innstilles som regel slik at bare den del av malmen med et prosentelt meget lavt jerninnhold, f.eks. 1,5, vrakes som avgang.

Da imidlertid den tilførte malm ikke har en jevn kvalitet og

da de arbeidsparametere som foreligger i rotasjonsmøllen 12 med tvungen luftsirkulasjon ikke er konstante, vil sjeiderne 26 og 32 ikke kunne gi en optimal separering av malmen i konsentrat, avgang og mellomprodukter dersom hastigheten til de hurtige og langsomme sjeidere er fast.

På tegningene er bare én hurtigsjeider 26 og en langsom sjeider 32 vist, men det er klart at det ofte kan anvendes batterier av slike sjeidere.

Ifølge foreliggende oppfinnelse styres den langsomme sjeiders hastighet ved hjelp av en hastighetskontrollanordning som automatisk reagerer i avhengighet av en egnet føler.

Føleren i forbindelse med styringen av hurtigsjeideren kan være en belastningscelle eller belastningsceller 44 anbragt under oppsamlingssiloen 36 og som reagerer på vekten av malmkonsentratet som oppsamles i oppsamlingssiloen 36. Ifølge denne anordning er det angitt at oppsamlingssiloen 36 er utstyrt med en utløpsåpning 46 hvorfra malmkonsentratet tilføres et ytterligere behandlingsanlegg eller en annen oppsamlingsanordning i en konstant mengde eller i en mengde som er avhengig av det anlegg som mottar avgangen fra oppsamlingssiloen.

Føleren 44 sender et signal som er representativt for materialvekten i oppsamlingssiloen, til en kontrollanordning 48 som er forbundet med motoren 28 og regulerer sjeiderens 26 hastighet. Kontrollanordningen 48 kan være en hvilken som helst vanlig motor-kontrollanordning som vil reagere på et analogt elektrisk signal for en inngangsparameter. I dette tilfelle vil kontrollanordningen 48 regulere motorens 28 hastighet slik at materialvekten i oppsamlingssiloen 36 holdes innen på forhånd fastsatte grenser. Dersom materialvekten i oppsamlingssiloen 36 øker utover en på forhånd fastsatt grense, vil kontrollanordningen 48 bevirke at motoren 28 får en øket hastighet, og dette vil forårsake at flere partikler faller ned i trauet 30 og at færre partikler faller ned i trauet 34, hvorved konsentratmengden som tilføres siloen 36 reduseres. På samme måte vil dersom materialmengden i oppsamlingssiloen 36 faller under en på forhånd fastsatt grense, kontrollanordningen 48 i avhengighet av det analoge informasjonssignal som avgies av føleren 44, bevirke at motoren 28 får en lavere hastighet, hvorved

mere materiale vil komme inn i trauet 34 og fylle oppsamlings-siloen 36.

Den langsomme sjeider 32 som drives av motoren 33, reguleres ved hjelp av en hastighetsregulator 50 som reagerer i avhengighet av en føler 52 som påviser andelen av jern i avgangen. Føleren 52 kan f.eks. være en Ramsay-spole som avgir et elektrisk signal når magnetiske partikler faller gjennom spolen, idet det elektriske signal på en forutbestemt måte er avhengig av den magnetiske materialmengde som faller forbi spolen i en gitt tid.

Den langsomme sjeiders 32 hastighet reguleres fortrinnsvis slik at bare en meget liten mengde magnetisk materiale, f.eks. 1,0-1,5 %, går tapt via avgangen. Når således Ramsay-spolen eller en annen egnet føler 52 signalerer til kontrollanordningen 50 at mengden av magnetisk materiale i avgangen er for høy, vil kontrollanordningen 50 bremse motoren 33 slik at mere materiale vil tilføres til oppsamlingstrauet 40 og mindre materiale med et prosentelt lavere jerninnhold til oppsamlingstrauet 38. I det motsatte tilfelle dersom føleren 52 påviser en i avgangen forekommende vraket jernmengde under en på forhånd fastsatt grense, f.eks. 1%, er dette en indikasjon på at en for stor mengde lavkvalitetsmalm underkastes en fornyet malingi møllen 12 og at derfor en større del av de malte mineraler bør vrakes som avgang. Hastighetskontrollanordningen 50 vil da forårsake at motorens 33 hastighet øker slik at en større prosentuell mengde av separasjonsproduktet fra den langsomme sjeider 32 vil falle ned i trauet 38 og at denne mengde vil ha et noe høyere jerninnhold.

Fig. 4 viser et blokkdiagram av et styringssystem for den langsomme sjeider 32. Utgangen fra den langsommere sjeider omfatter en resirkulerende materialemengde 64 som tilbakeføres til den første mølle, og en avgangsdell 66. Avgangsdelen passerer gjennom en jernavfölingsspole 68 som avgir et slavesignal 70 som sendes til styringsanordningen 72 hvis annet inngangssignal er et fast, av arbeideren forhåndsinnstilt signal 74 som skal være retningsgivende. De to signaler som tilføres styringsanordningen 72 sammenlignes, og et feilsignal regulerer motorstyringsanordningen 76 som direkte regulerer motoren 33 for den langsommere sjeider. Det anvendes en tilbakekoblingsanordning fra sjeidermotoren 33 slik at feilsignalet fra styringsanordningen 72 vil kunne oppheves.

Dersom jernavfölingsspolen 68 angir at en for høy prosentuell jernmengde vrakes i avgangen, vil slavesignalet 70 öke, og styringsanordningen 72 vil avgi et feilsignal som bevirker at motorstyringsanordningen 76 vil bremse sjeidermotoren 33 for derved å redusere den malmmengde som vrakes i avgangen, hvorved den mengde jern som går tapt i avgangen, reduseres. Nøyaktig den motsatte virkning inntreffer dersom jernavfölingsspolen 68 avgir et slave-signal 70 som antyder at det foreligger et for lavt prosentuell jerninnhold i avgangen.

Styringsenhetene ifölge Fig. 4 kan være forsynt med forsinkelsesinnretninger og kan, om önskes, bevirke en trinnvis, istedenfor en kontinuerlig, hastighetsinnstilling av sjeidermotoren 33.

Det er ovenfor ikke blitt tatt hensyn til at flere for tiden anvendte styringsanordninger omfatter anordninger som reagerer ikke bare overfor et analogt signals absolutte störrelse, men også overfor den hastighet med hvilken et slikt signal öker eller minsker. En anvendelse av ytterligere styringstrekk utelukker imidlertid ikke at slike mer utviklede styringsanordninger kan anvendes i forbindelse med det ovenfor beskrevne styringssystem for sjeiderens hastighet.

Istedenfor anordningen av den hurtige og langsomme sjeider vist på Fig. 1 kan det innbyrdes forhold mellom de to sjeidere reverseres som angitt på Fig. 2. Ifölge Fig. 2 mottar den langsomme sjeider 32 materiale fra oppsamlingssiloen 24 og gir en avgangsfraksjon som faller ned i oppsamlingstrauet 38 og en mellomproduktfraksjon som faller ned i oppsamlingstrauet 40. Mellomproduktfraksjonen 40 ledes til hurtigsjeideren 26 som fra mellomprodukt delen skiller ut et grovt malmkonsentrat som faller ned i oppsamlingstrauet 34. Mellomprodukt delen som males på ny i möllen 12, oppsamles i oppsamlingstrauet 30. Nøyaktig den samme styringsanordning kan anvendes for hurtigsjeideren og den langsomme sjeider som beskrevet under henvisning til Fig. 1.

På Fig. 3 er vist en ytterligere alternativ anordning, en såkalt "delta"-anordning, for sjeiderne. I dette tilfelle tilføres malminngangen fra oppsamlingssiloen 24 först til en sjeider 78 med middels hastighet som separerer malmen i to fraksjoner, hvor-

av den ene inneholder en forholdsvis høy prosentuell mengde magnetisk materiale og oppsamles i oppsamlingstrauet 80 og den annen en forholdsvis lav prosentuell mengde magnetisk materiale og oppsamles i oppsamlingstrauet 82. Utgangen fra oppsamlingstrauet 80 tilføres som inngang til hurtigsjeideren 26 som drives av motoren 28 hvis hastighet styres av hastighetskontrollanordningen 84. Hurtigsjeideren 26 gir en grov malmkonsentratdel som oppsamles i oppsamlingstrauet 34, og en mellomprodukt del som oppsamles i oppsamlingstrauet 30.

Malmen inneholdende den forholdsvis lave prosentuelle mengde magnetisk materiale tilføres fra oppsamlingstrauet 82 til den langsomme sjeider 32 som drives av motoren 33. Den langsomme sjeider 32 gir en avgangsdeler som oppsamles i oppsamlingstrauet 38, og en mellomprodukt del som oppsamles i oppsamlingstrauet 40. Malmen som oppsamles i trauene 30 og 40, kan bringes sammen og resirkuleres til møllen 12 for der å males ytterligere.

Avgangen oppsamlet i trauet 38 ledes gjennom en føler 52 som kan være som vist på Fig. 1, og utgangen fra føleren 52 tilføres en hastighetskontrollanordning 50 tilsvarende den som er vist på Fig. 1 og som styrer motorens 33 hastighet på nøyaktig den samme måte som beskrevet i forbindelse med Fig. 1.

Styringen av den motsatte side av separeringsanordningen er imidlertid fortrinnsvis forskjellig fra den som er vist på Fig. 1. Selv om det er mulig å overføre utgangssignaler fra belastningsføleren 44 til hastighetskontrollanordningen 84 som styrer motoren 28, foretrekkes det isteden å benytte en hastighetskontrollanordning 86 for motoren 88 som driver sjeideren 78 med den mellomliggende hastighet. Grunnen til dette er at hurtigsjeideren 26 fortrinnsvis drives med konstant hastighet slik at jernmalmkonsentrat med et forholdsvis konstant prosentuell jerninnhold fåes som et separasjonsprodukt som oppsamles av trauet 34. Hastighetskontrollanordningen 84 driver derfor motoren 28 med konstant hastighet, men om nødvendig kunne denne fra tid til annen reguleres under hensyntagen til forskjeller i kvaliteten av den tilførte malm. Hurtigsjeideren 26 styres derfor slik at det fåes et malmkonsentrat med en gitt renhet, og den fremstilte mengde malm med en slik renhet kan reguleres ved å la den med mellomliggende hastighet

drevne sjeider 78 tilføre mer eller mindre malm inn i oppsamlings-trauet 80 for malmen med høyt jerninnhold.

Den innbyrdes virkning mellom føleren 44, hastighetskontrollanordningen 86 og motoren 88 kan være den samme som den innbyrdes virkning mellom føleren 44, kontrollanordningen 48 og motoren 28 som beskrevet under henvisning til Fig. 1, og hastighetskontrollanordningen 86 kan være av nøyaktig samme type som kontrollanordningen 48.

En ikke vist alternativ anordning for anvendelse i forbindelse med "delta"-sjeideranordningen på Fig. 3 vil kunne omfatte en opprinnelig hastighetskontroll med hastighetskontrollanordningen 86 og en opphevelseskontroll fra denne hastighetskontrollanordning til hastighetskontrollanordningen 84 for det tilfelle at hastighetskontrollanordningen 86 styrer motoren slik at denne får en hastighet over eller under en på forhånd fastsatt maksimums- eller minimumsgrense. Det er også mulig å reversere driften av denne, hvorved signalet fra føleren først sendes til hastighetskontrollanordningen 84 som igjen vil sende et opphevelsesstyringssignal til hastighetskontrollanordningen 86 dersom motoren 28 drives ved en på forhånd fastsatt maksimums- eller minimumsgrense.

Opphevelsessignalet virker slik at det fjerner den grunn som forårsaker signalet. Dersom f.eks. hastighetskontrollanordningen 84 svarer på et signal fra føleren 44 og sender et opphevelsessignal til hastighetskontrollanordningen 86, og dersom motoren 28 drives med maksimumshastighet, men det fremdeles utskilles for meget malmkonsentrat, vil opphevelsessignalet fra hastighetskontrollanordningen 84 til hastighetskontrollanordningen 86 bevirke at hastighetskontrollanordningen 86 øker motorens 88 hastighet, hvorved den mengde separert produkt som tilføres oppsamlingstrauet 80 minsker, og dette bevirker at mengden av separert produkt som tilføres oppsamlingstrauet 34 minsker, hvilket er det tilsiktede resultat.

Ifølge Fig. 1 kan fingodset fra syklonoppsamlern 22 underkastes en separering for malmen ledes videre til et annet maletrinn. For dette formål kan en langsom sjeider 90 drevet av motoren 92 benyttes for separering av et avgangsprodukt fra fingodset for dette ledes videre til det annet maletrinn.

Sjeideren 90 kan være en våtsjeider dersom fingodset fra syklonoppsamleren tilføres i en oppslemning for derved å unngå en unødvendig stöving. Avgangsproduktet oppsamles i et oppsamlingsstrau 94, og fingodset som skal sendes videre til det annet maletrinn, oppsamles i et oppsamlingsstrau 96. Det benyttes igjen en Ramsay-spole eller en annen egnet föler for å avföle det prosentuelle jerninnhold i avgangen, og utgangssignalet overføres til en kontrollanordning 100 som styrer motorens 92 hastighet og derved den langsomme sjeider 90 for derved å sikre at avgangsproduktet vil inneholde en jernmengde innenfor aksepterbare grenser. Utförelsen og driften av spolen 98, kontrollanordningen 100 og motoren 92 kan tilsvare de for föleren 52, kontrollanordningen 50 og motoren 33 angitte.

Det förste maletrinn i malmbehandlingssystemet virker fortrinnsvis som en puffer med hensyn til det annet maletrinn, som tilføres materiale fra oppsamlings-siloen 36 og trauet 96, slik at det annet maletrinn får en maksimal virkning. Det er med andre ord önskelig at arbeidsparametrene i forbindelse med det annet maletrinn skal være mer eller mindre konstante for derved å utnytte det annet maletrinn med optimal virkning. For dette formål underkastes hver av de forskjellige arbeidsenheter i det annet trinn en kontroll ved hjelp av en egnet styringsanordning for det annet trinn. Ifölge Fig. 1 er det som eksempel vist en arbeidsenhet 102 for det annet trinn og som styres av en tilsvarende styringsanordning 104 for det annet trinn som svarer på et signal fra föleren 106 i forbindelse med det annet trinn avhengig av driften av enheten 102. Dersom det annet maletrinn f.eks. er et våtmalingstrinn, kan det anvendes trykkkontrollanordninger for å kontrollere oppslemningens trykk når den kommer inn i syklonsortererne i det annet trinn, tetthetskontrollanordninger for kontroll av tettheten til oppslemningen som tilføres til syklonsortererne i det annet trinn fra en oppsamlingskum som får materiale tilfört både fra det förste maletrinn og den annen maleenhet, og en pumpehastighetskontrollanordning for styring av oppslemningens strömningshastighet ut av oppsamlingskummen og inn i syklonsortererne i det annet maletrinn. En samlet styringsanordning for et slikt annet maletrinn kan være av den i kanadisk patent nr. 818477 beskrevne type.

De krav som et annet maletrinn medfører, kan imøtekommes ved å regulere, enten manuelt eller automatisk, utgangstilførsels-hastigheten fra oppsamlingssiloen 36. Det første trinn vil således automatisk avpasse seg i overensstemmelse med de krav som det annet maletrinn stiller, ved å opprettholde en gitt malmmengde i oppsamlingssiloen 36.

Det er også mulig å anvende ytterligere opphevelseskontroll-anordninger innenfor det første malmbehandlingstrinn. Kontroll-anordningen 48 kan f.eks. avgi et opphevelsessignal til møllekontrollanordningen 108, f.eks. spjeldet for hovedviften, slik at den malmmengde som tilføres oppsamlingssiloen 24 av det loddrette sorteringsapparat 18 og syklonsorterereren 20, kan økes eller minskes. Dersom f.eks. for meget malmkonsentrat leveres til oppsamlingssiloen 36 til tross for at hurtigsjeideren 26 drives med den maksimalt tillatte hastighet, kan et opphevelsessignal sendes fra kontrollanordningen 48 til spjeldet for møllens 12 hovedvifte for derved delvis å lukke spjeldet og således redusere det luftvolum som strømmer gjennom møllen 12. Dette vil bevirke at finere malm-partikler vil opptaes fra møllen 12. Den avgitte materialmengde fra det loddrette sorteringsapparat og syklonsorterereren vil minke, og dette vil gi en bedre separering på hurtigsjeideren og et mindre produktvolum, men med høyere kvalitet, i oppsamlingssiloen 36. På samme måte kan en opphevelsesfunksjon fra styringsanordningen 50 for den langsomme hastighet tilbakekobles til styringsanordningen for luftvolumet i møllen 12. Dette opphevelsessignal til luftvolumstyringsanordningen vil stenge spjeldet til hovedviften og redusere størrelsen og kvaliteten av materialet som kommer fra hurtigsjeideren 26. Ved å drive den langsomme sjeider 32 med minimumshastighet vil det fås en økning av den materialmengde som oppsamles i trauet 40 for resirkulering til møllen. Denne økning vil registreres av materialveiesystemet ved innløpet til møllen 12. Dersom denne økning når den på forhånd fastsatte grense for mengden av materiale som skal resirkuleres, vil i alminnelighet et opphevelsesstyrings-signal tilbakekobles til styringsanordningen for luftvolumet. Dette vil bevirke at spjeldet for hovedviften vil åpnes mindre, og det fås derved et mindre luftvolum. Størrelsen til partikler som tas opp av luftstrømmen, vil minke, og mengden og størrelsen av det fra den loddrette sorterer 18 og syklonsorterereren 20 avgitte materiale vil minke. Hurtigsjeideren vil da være istand til å ta

opp en større prosentuell mengde av de susceptible eller følsomme partikler, og de ikkefølsomme partikler fra hurtigsjeideren 26 vil få et høyere innhold av ikke-følsomt avgangsprodukt. Den langsommere sjeider 32 vil bare vrake avgang med lavt jerninnhold og således bringe styringsanordningen 50 for den langsommere sjeider tilbake innenfor sine grenser.

Driften av møllen bør kontrolleres av de vanlige lyd- og effektfølere for oppnåelse av optimal maleeffekt. Ingen opphevelsesfunksjon fra andre styringsanordninger bør komme til styringsanordningen for mølletilførselen.

Lignende opphevelsessignaler kan også avgis fra hastighetsstyringsanordningene 50,84 og/eller 86 vist på Fig. 3 dersom det anvendes en "delta"-anordning av sjeiderne.

I overensstemmelse med vanlige utførelsesformer for styrings-systemer kan forsinkelsesreléer anvendes for å forsinke manøvreringen av en kontrollenhet ved hjelp av et opphevelsessignal for en på forhånd fastsatt periode etter manøvreringen av en kontrollanordning ved hjelp av et eventuelt opphevelsessignal. Styring via opphevelsessignaler kan om ønskes utføres trinnvis i overensstemmelse med vanlige utførelsesformer for styringssystemer. Det spesielle valg av opphevelseskontrollsignaler vil være avhengig av den relative betydning av systemets arbeidsparametre. Dersom f.eks. omkostningene i forbindelse med drift av det samlede anlegg først og fremst er avhengig av en effektiv drift av det første maletrinn, må opphevelsessignaler fra det annet maletrinn til det første maletrinn prioriteres ved oppbygning og drift av systemet. Dersom det på den annen side skulle være viktigere å opprettholde en konstant produksjonshastighet av grovt malmkonsentrat med en gitt renhet, vil opphevelseskontroller fra kontrollanordningene for mengden av grovt malmkonsentrat prioriteres fremfor de krav som det annet maletrinn stiller.

120113

14

P a t e n t k r a v

1. Apparat for behandling av magnetiske malmer, omfattende en roterende trommelmagnetseparator for tørrseparasjon som gir et avgangsprodukt med lav magnetisk susceptibilitet og et produkt med høyere magnetisk susceptibilitet, k a r a k t e r i s e r t v e d at den omfatter en avgangsföler (52) for avföling av mengden av magnetisk materiale i avgangen som separeres ut ved hjelp av separatoren, og en styringsanordning (50) for separatorens hastighet og som påvirkes av avgangsföleren og avpasser separatorens rotasjonshastighet på en slik måte at mengden av magnetisk materiale i avgangsproduktet som utskilles ved hjelp av separatoren, reguleres.

2. Apparat ifölge krav 1, omfattende to i serie med hverandre virkende roterende magnetseparatorer hvorav den ene roterer med langsommere hastighet enn den annen, idet det fra den hurtigroterende magnetseparator fåes et endelig konsentrat og en råavgang som fortrinnsvis underkastes en separasjon på den langsommere roterende magnetseparator, og det fra den langsommere roterende magnetseparator fåes en endelig avgang og et mellomprodukt, k a r a k t e r i s e r t v e d at avgangsföleren (52) avföler mengden av magnetisk materiale i avgangen som utskilles ved hjelp av den langsommere separator og ved at styringsanordningen (50) styrer den langsommere separators hastighet.

Anførte publikasjoner:

Britisk patent nr. 768.605

Svensk patent nr. 180.374 (1b-4/01)

U.S. patent nr. 2.965.316 (241-34), 3.291.398 (241-24)

Sala Maskinfabriks, Katalogblad STM-3-156

120113

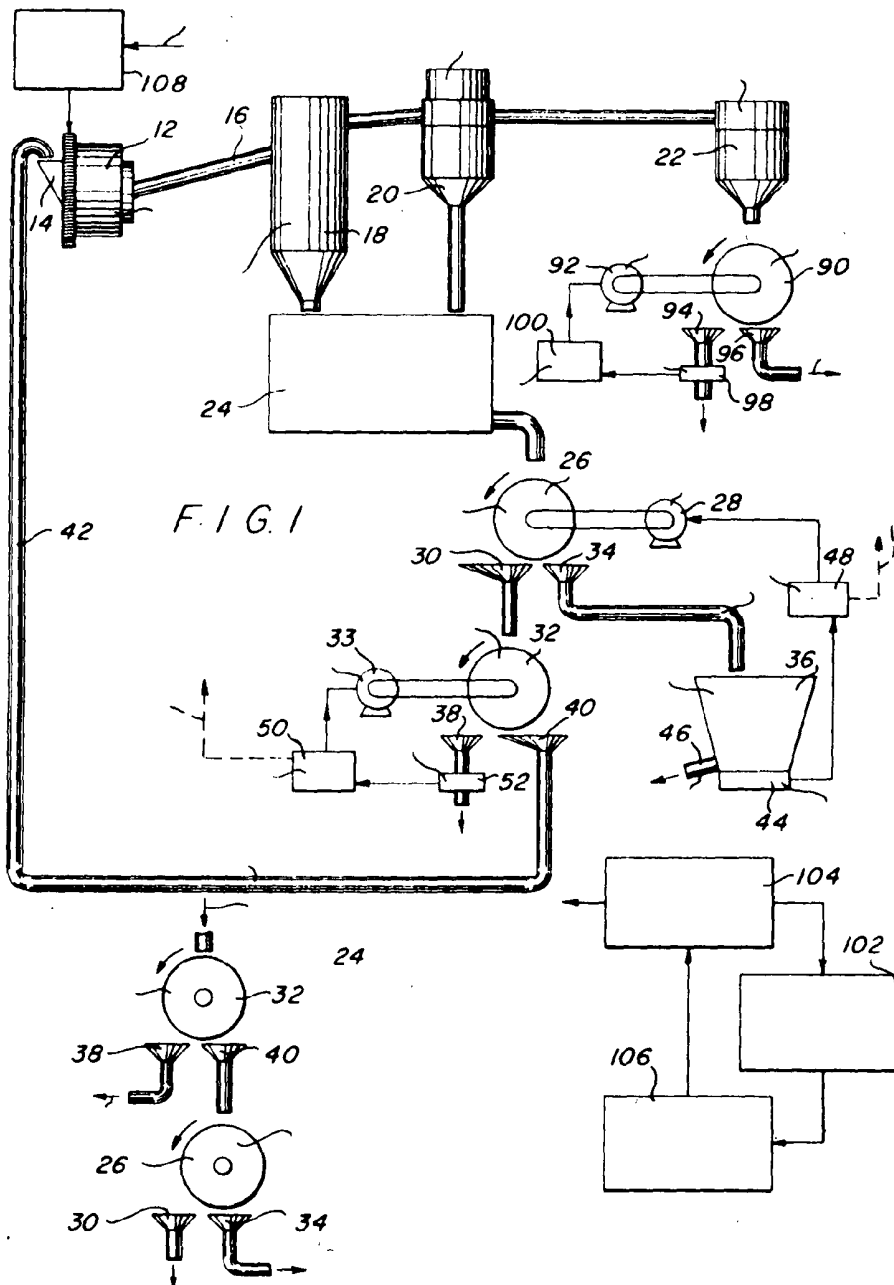


FIG 2

120113

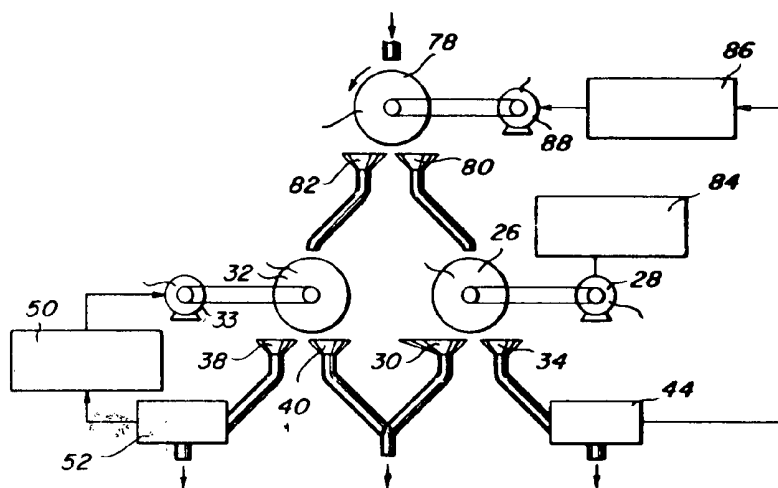


FIG. 3

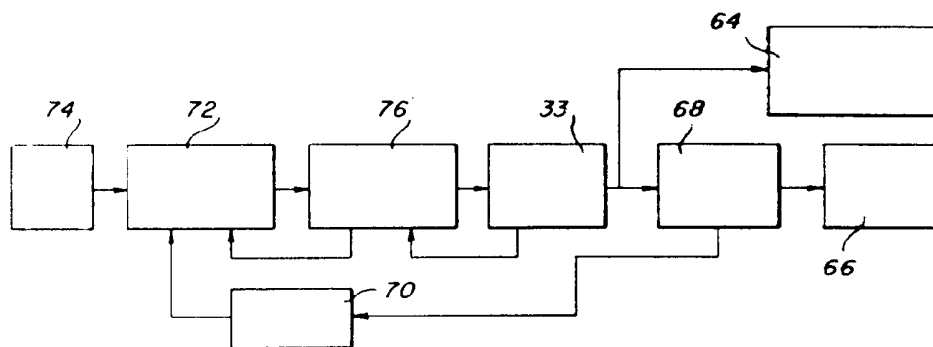


FIG. 4