

NORGE



STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN

Utlekningsskrift nr. 126721

Int. Cl. B 02 c 1/14 Kl. 50c-10

Patentsøknad nr. 5006/69	Inngitt	18.12.1969
Løpedag	-	
Søknaden alment tilgjengelig fra		21.6.1971
Søknaden utlagt og utlegningsskrift utgitt		19.3.1973
Prioritet begjært fra:	-	

A/S Årdal og Sunndal Verk,
Sørkedalsvn. 6, Oslo 3.

Oppfinner: Paul Adrian Schneider,
Valkyriegt. 7, Oslo 3.

Fullmektig: Siv.ing. Rolf Larsen.

Knusemaskin for grovknusing av sprøde
materialer.

Denne oppfinnelse angår knusemaskin for grovknusing av sprøde materialer, såsom anoderester i aluminiumelektrolyse-industrien ved anvendelse av slag-energi. For knusing av sprøde materialer brukes vanligvis kjefteknusere, hammermøller, valseknusere eller lignende maskiner. Hvis det gods som skal knuses, foreligger i store stykker, blir slike maskiner uforholdsmessig store, kostbare i anskaffelse og vedlikehold og kraftkrevende.

Oppfinnelsen er grunnlagt på den erkjennelse at anoder eller anoderester i aluminiumelektrolyse-industrien og mange andre former for knusegods, såsom slag fra jernverk, sinterverk eller metallurgiske prosesser, ofte er forholdsvis lite motstandsdyktige overfor slagenergi, mens det for istykkerpressing av slikt gods trenges meget store presskrefter.

Knusemaskinen ifølge foreliggende oppfinnelse slik som angitt i patentkravene, muliggjør grovknusing av store stykker av sprøde materialer med lite kraftbehov. Knusemaskiner etter det her angitte prinsipp blir videre meget billigere enn de konvensjonelle utførelser både når det gjelder anskaffelse og vedlikehold. Anskaffelsesprisen er anslagsvis mellom 1/5 og 1/10 av prisen for konvensjonelt knuseutstyr og kraftbehovet anslagsvis 1/3 av det som er vanlig ved kjente knusemaskinkonstruksjoner. En annen fordel består i at knusemaskinen ifølge oppfinnelsen får mindre dimensjoner og dermed også mindre plassbehov enn utstyr av kjent type.

Oppfinnelsen er i første rekke utviklet for bruk i aluminiumelektrolyse-industrien og har særlige fordeler i denne anvendelse. Ved fremstilling av aluminium hvor det for strømmtilførsel til elektrolyseovnene benyttes såkalte anodehenger som med støpejern, stampemasse eller på annen måte er festet til et for-brent anodekull, må anodehengeren og den gjenværende rest av anodekullet fjernes fra elektrolyseovnen på et visst stadium for at ikke ståldeler i anodehengeren skal delta i elektrolysen. Det er av stor økonomisk betydning at anoderestene såvel som anodehengerne kan gjenvinnes for å anvendes om igjen i nye anoder. Det er da nødvendig å knuse ned anoderesten samtidig som denne må fjernes fra hengeren slik at denne kan klargjøres for å benyttes om igjen i nytt anodekull. Arbeidet med å fraskille anoderesten fra anodehengeren blir ofte utført ved manuelt å knuse anoden bit for bit ved hjelp av slegge. En mer avansert metode består i å utføre denne fraskilling maskinelt på kjent måte ved at en eller to svingbare bakker med egnede pigger eller riller med stor kraft presses mot anoderesten mens hengeren befinner seg i denne. Anoden kan også på kjent måte presses løs fra hengeren uten forutgående nedknusing av anoderesten.

Ved anvendelse av en knusemaskin basert på prinsippene ifølge foreliggende oppfinnelse kan knusing av anoderester og fraskilling av disse fra anodehengerne skje på en meget mer hensiktsmessig og rasjonell måte enn ved de kjente metoder. På grunn av anoderestenes sprøhet overfor tilført slagenergi blir de krefter som overføres til anodehengeren små, slik at fraskilling fra hengeren og for-knusing av anoden kan skje i en og samme operasjon. Da denne nye metode krever små statiske krefter, kan knusemaskinen ifølge oppfinnelsen utføres som en forholdsvis lett kon-

struksjon.

Knusemaskinen ifølge oppfinnelsen skal forklares nærmere under henvisning til tegningene som skjematisk og forenklet viser forskjellige utførelsesformer for oppfinnelsen.

Figur 1 viser generelt den prinsipielle oppbygning av en knusemaskin ifølge oppfinnelsen.

Figur 2 viser en knusemaskin ifølge oppfinnelsen beregnet for knusing av anoder i aluminiumelektrolyse-industrien.

Figur 3 viser i lengderiss en utførelse med skrape-transportør for det gods som skal knuses.

Figur 4 viser utførelsen på figur 3 i skjematisk tverrsnitt.

Figur 5 viser i lengdesnitt en utførelse basert på bruk av kjedetransportør, og

figur 6 viser utførelsen på figur 5 i skjematisk tverrsnitt.

Knusemaskinen ifølge oppfinnelsen som er vist i skjematisk oppriss på figur 1, omfatter et bord eller en rist 1 dannet av langsgående platelignende ristelementer 7 og tverrgående platelignende ristelementer 6. Disse ristelementer er arrangert i et innbyrdes kryssende mønster og danner fortrinnsvis kvadratiske gjennomgående åpninger 1' hvis dimensjoner er avpasset etter den ønskede grad av nedknusing. Risten 1 er understøttet av et antall løftesyndre 5 som kan heve og senke risten 1 slik det skal forklares nedenfor. Over risten 1 er det montert en holdeanordning 3 som her er forutsatt å være stasjonær. Holdeanordningen har en i det vesentlige horisontal nedadvendende anleggsflate 15 som kan dannes av forskjellige typer konstruksjonselementer, f.eks. kraftige stenger. Det gods G som skal knuses, blir bragt inn på risten 1 og ved heving av denne ved hjelp av løftesyndrene 5 blir godset klemt mellom risten og anleggsflaten 15.

Utenom eller gjennom åpninger 14 i holdeanordningen 3 er det anordnet et antall slagverktøy 2 av eksempelvis pneumatisk art med en sylinder 11, stempelstang 12 og slagorgan 13 på den nedre ende av stempelstangen. Slagverktøyet 2 kan være festet til holdeanordningen 3.

Ved hjelp av de hydrauliske eller pneumatiske løftesyndre 5 kan risten 1 med godset G heves slik at godset kommer til anlegg mot flaten 15. Løftesyndrene 5 er forbundet med underlaget og gjennom hver sin stempelstang 8 med risten 1 ved hjelp

av respektive kardanledd 9 og 10 slik at risten 1 i avhengighet av formen av godset G kan innstille seg noe skrått i forhold til horisontalplanet slik at en best mulig fastklemning av godset opp mot holdeanordningens anleggsflate 15 blir tilsikret. Videre er løftesyndrene 5 innrettet til kontinuerlig å presse oppad for etterstilling av risten 1 mot holdeanordningen etterhvert som godset brytes istykker ved hjelp av slagverktøyene 2.

Slagverktøyene 2 kan med fordel være plassert slik at de arbeider vertikalt rett nedad mot den øvre kant av de kryssende ristelementer 6 og 7, eventuelt mot krysningspunktene mellom disse elementer. Det er videre vanligvis ansett som fordelaktig å utforme den øvre kant av ristelementene 6 og 7 med en noe tilspisset eller skarp egg som bidrar til en lettere oppbrytning av godset til mindre stykker. Når det gjelder slagverktøyenes arbeidsmåte, kan denne varieres på mange måter. Det foretrekkes å la disse slagverktøy arbeide intermitterende, dvs. med arbeidsintervaller av en viss varighet og mellomliggende pauser. Slagverktøyene eller slaghammerne kan enten arbeide med kraftige enkeltslag eller med slagserier med raskt repeterende hamring. Alle verktøy kan arbeide samtidig eller ett verktøy kan være i funksjon om gangen, slik at alle verktøy arbeider i rekkefølge under en slagsyklus. Ved på sistnevnte måte å konsentrere den tilgjengelige effekt på ett slagverktøy om gangen, vil slagkraften kunne økes i hvert punkt på godset som bearbeides, ved en gitt disponibel driveffekt for slagverktøyene. Etterhvert som det innlagte gods blir knust og faller gjennom risten, løftes denne videre opp mot holdeanordningen og når godset er i hovedsaken nedknust til ønsket gradering, vil endebrytere 4a og 4b som påvirkes av risten 1, sørge for at knuseprosessen avbrytes og risten går tilbake til utgangsstilling for å motta en ny porsjon av gods eller materiale som skal knuses.

Hvis risten ikke når sin toppstilling etter et på forhånd bestemt antall slagsykluser, kan risten være innrettet til forbigående å bli senket slik at godset kommer fri av holdeanordningen og kan innta nye stillinger på risten eventuelt falle gjennom åpningene i denne, hvorpå risten igjen blir løftet for fastklemning av godset og utførelse av nye slagsykluser. Det vil i mange tilfelle også være hensiktsmessig å vibrere risten i pausene mellom arbeidsintervallene eller slagsyklusene for ytterligere å forsterke den her omtalte virkning.

Figur 2 viser en fortiden foretrukken utførelse av knusemaskinen ifølge oppfinnelsen for bruk ved nedknusing av anoderester i aluminiumelektrolyse-industrien. Godset G som skal knuses, utgjøres her av en anoderest i hvilken det er festet en såkalt anodehenger bestående av hengeråk H' og selve hengeren H". Maskinen er her innrettet til helautomatisk drift uten betjening og anoderestene med anodehenger blir ført frem til knusemaskinen ved hjelp av en løpekatt 20 som anodehengeren H" er opphengt i. Konstruksjonen av risten 21 med løftesyndre 25 er her i det vesentlige som på figur 1, men ristelementene 26b og 26c er her vist skråttstilt slik at de tilsvarende åpninger 21' i risten får et tverrsnitt som øker i retning nedad fra den øvre flate av risten 21. En slik utformning gjør det lettere for de knuste stykker av godset å falle fritt gjennom risten.

Motholdet eller holdeanordningen 23 med sin nedadvendende flate 25 er her innrettet til å ligge an mot hengeråket H' når anoderesten eller godset G presses oppad av risten 21.

Slagverktøyene 22 er her montert i et antall av to eller flere på en felles brakett 28 som er svingbar om en aksel 24a henholdsvis 24b. Dette arrangement er nødvendig for å muliggjøre den automatiske fremføring av anoderesten G med hengerkonstruksjonen H', H" ved hjelp av løpekatten 20. Når en anoderest er bragt i stilling, og slagverktøyene 22 svinget ned til vertikal stilling, blir anoderesten fastklemt ved hjelp av risten 21 og godset kan bearbeides slik som forklart ovenfor. Slagverktøyene, hvorav to er betegnet henholdsvis 29' og 29" på braketten 28, begynner så å slå et på forhånd innstilt antall slag mot anoderesten. Etterhvert som denne blir knust og bruddstykker presses gjennom riståpningene, blir risten beveget oppad mot endebrytere (ikke vist). Ved påvirkning av disse endebrytere blir det indikert at anoden er blitt tilstrekkelig knust, slik at syklusen kan avsluttes ved at risten senkes og slagverktøyene svinges ut til siden igjen for å tillate at hengerkonstruksjonen som nå er blitt befridd for det resterende anodekull, kan føres bort og en ny henger med anoderest tilføres fra motsatt side.

På figurene 3 og 4 er det vist en annen form for automatisk tilførsel av det gods G som skal knuses. Det er her forutsatt anvendt en fast rist 31 med ristelementer 36 og 37. Over den faste rist er det anordnet en skrapetransportør 41 innrettet til å bevege seg over risten og over underlagsflater i flukt med

denne på begge sider. Skrapetransportøren kan være sammensatt av ledd 42 med tverrelementer 43 som er innrettet til å medføre godset. Avstanden mellom etterfølgende tverrelementer 43 må være lik eller større enn lengden av risten 31. Det er således forutsetningen at en seksjon av skrapetransportøren 41 mellom etterfølgende tverrelementer 43 ikke inneholder elementer som hindrer den ovenfor omtalte virkemåte av knusemaskinen ifølge oppfinnelsen.

Til forskjell fra de ovenfor omtalte utførelser har utførelsen på figurene 3 og 4 som nevnt stasjonær rist 31 og følgelig må holdeanordningen 33 være bevegbær i forhold til risten. Holdeanordningen er derfor opphengt i løftesyndre 35 med kardankorbindelser 39 og 40 for å muliggjøre en viss skråstilling av holdeanordningen 33 i avhengighet av formen av godset G. Slagverktøyene er her betegnet med tallet 32 og holdeanordningens anleggsflate med tallet 45.

Transportøren kan være forsynt med ruller 44 på hver side, som er innrettet til å løpe på skinner 46 eller lignende på kanten av det omgivende underlag.

Det er videre på figur 4 vist endebrytere 34a og 34b for den øvre stilling av holdeanordningen samt endebrytere 34c og 34d for den nederste stilling av holdeanordningen.

Figurene 5 og 6 illustrerer en ytterligere utførelsesform for knusemaskinen ifølge oppfinnelsen hvor selve risten dannes av en kjedetransportør. Holdeanordningen og opphengningen av denne kan her være nøyaktig som på figurene 3 og 4.

Kjedetransportøren 51 på figurene 5 og 6 kan bestå av tverrgående ristelementer 56 og langsgående ristelementer 57 oppbygget som transportørledd 62. I transportørens lengderetning kan det under hvert langsgående ristelement 57 være anordnet støtter 58 som spenner over det åpne område hvor nedknusningen skjer. I likhet med utførelsen på figurene 3 og 4 kan utførelsen på figurene 5 og 6 være forsynt med ruller 64 innrettet til å løpe på skinner 66 eller lignende langs kanten av understøttelses latene.

Det vil være klart at driften av transportørene på figurene 3 - 6 må skje trinnvis, idet transportøren må være i ro så lenge bearbeidelsen av et godsstykke finner sted. Driften av transportørene må således være styrt i overensstemmelse med styringen av holdeanordningens bevegelse opp og ned samt med slagverktøyenes arbeidsoperasjon.

Av de mange mulige modifikasjoner og varianter som kan tenkes i forbindelse med de ovenfor omtalte utførelseseksempler, skal følgende nevnes: De elementer som danner overflaten av risten, trenger ikke nødvendigvis å ligge i samme plan. I visse tilfelle kan det være fordelaktig at enkelte punkter eller kanter stikker høyere opp enn andre slik at en mer ujevn understøttelse blir resultatet. Tilsvarende kan anleggsflaten på undersiden av holdeanordningen avvike fra en plan form, og kan eventuelt bestå av en rekke separate mothold som hver for seg blir bragt til anlegg mot et parti av godset. Motholdsvirkningen kan herunder eksempelvis utøves mer eller mindre punktvis istedenfor å være fordelt over større flater. Som nevnt, kan slagverktøyene arbeide enten samtidig eller i rekkefølge etter en forutbestemt syklus når to eller flere slagverktøy er brukt. Imidlertid vil det være klart at anvendelse av bare ett enkelt slagverktøy også kan være fordelaktig i visse tilfelle, eventuelt med mulighet for å føre slagverktøyet til forskjellige posisjoner for å bearbeide godset på flere steder etter hverandre.

P a t e n t k r a v:

1. Knusemaskin for grovknusing av sprøde materialer, såsom anoderester i aluminiuelektrolyse-industrien ved anvendelse av slag-energi, k a r a k t e r i s e r t ved kombinasjonen av et bord eller en rist (1, 21) med åpninger (1', 21') som er dimensjonert overensstemmende med den ønskede grad av nedknusing, en holdeanordning (3, 23) innrettet til i samvirke med risten (1, 21) og ved relativ bevegelse mellom holdeanordningen og risten å fastholde det gods (G) som skal knuses, ett eller flere slagverktøy (2, 22) som når godset fastholdes, er innrettet til fortrinnsvis intermitterende å utøve en slagvirkning på godset i området mellom holdeanordning og rist, hvilken rist og hvilken holdeanordning er innrettet til kontinuerlig å presses sammen mot godset under slagverktøyets arbeide, hvorved godset etterhvert som det nedknuses til den ønskede grad av nedknusing, trer ut gjennom åpningene i risten.
2. Knusemaskin ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at risten er stort sett horisontal og holdeanordningen er plassert over risten.

3. Knusemaskin ifølge krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t ved at ett eller flere slagverktøy er innrettet til å bearbeide godset fra den side hvor holdeanordningen ligger an mot dette og på partier av godset som er tilgjengelige utenom eller gjennom holdeanordningen.
4. Knusemaskin ifølge krav 1, 2 eller 3, og med flere slagverktøy, k a r a k t e r i s e r t ved at slagverktøyene arbeider ett om gangen i rekkefølge etter en fastlagt syklus.
5. Knusemaskin ifølge krav 1, 2 eller 3 og med flere slagverktøy, k a r a k t e r i s e r t ved at samtlige slagverktøy arbeider i det vesentlige samtidig.
6. Knusemaskin ifølge et av kravene 1-5, k a r a k t e r i s e r t ved at holdeanordningen (3, 23) er faststående og risten (1, 21) er bevegbar i forhold til denne.
7. Knusemaskin ifølge krav 6, k a r a k t e r i s e r t ved at risten er innrettet til å kunne innta skråstillinger i forhold til holdeanordningen i avhengighet av godsets form.
8. Knusemaskin ifølge et av kravene 1-7, k a r a k t e r i s e r t ved at risten er vibrerbar i det minste i pausene mellom slagverktøyenes arbeidsintervaller.
9. Knusemaskin ifølge et av kravene 1-8, k a r a k t e r i s e r t ved at risten og holdeanordningen er innrettet til å fjernes noe fra hverandre i pauser mellom slagverktøyenes arbeidsintervaller, eventuelt etter utførelse av et visst antall slag-sykluser.
10. Knusemaskin ifølge et av kravene 6-9, k a r a k t e r i s e r t ved at det er anordnet en endebryter (4a, 4b) for risten (1) slik at dennes bevegelse mot holdeanordningen (3) og slagbearbeidelsen blir stoppet når en forutbestemt minsteavstand mellom rist og holdeanordning blir nådd.
11. Knusemaskin ifølge et av kravene 2-10, k a r a k t e r i s e r t ved at det er anordnet en skrapetransportør (41) innrettet til å føre godset inn på risten (31).
12. Knusemaskin ifølge et av kravene 2-5 og 8-9, k a r a k t e r i s e r t ved at risten har form av en kjedetransportør (51).

13. Knusemaskin ifølge krav 11 eller 12, k a r a k t e r i-
s e r t ved at holdeanordningen (33) er bevegbare og innrettet
til å kunne innta skråstillinger i forhold til risten (31) i av-
hengighet av godsets form.

14. Knusemaskin ifølge krav 11, 12 eller 13, k a r a k t e r i-
s e r t ved at det er anordnet en endebryter (34c-34d) for holde-
anordningen (33) slik at dennes bevegelse mot risten (31) og slag-
bearbeidelsen blir stoppet når en forutbestemt minsteavstand mellom
holdeanordning og rist blir nådd.

Anførte publikasjoner:

Svensk patent nr. 15994 (50c-10)

Tysk patent nr. 690164, 690875 (50c-10)

U.S. patent nr. 1386315 (241/271), 2526272 (241/270)

126721

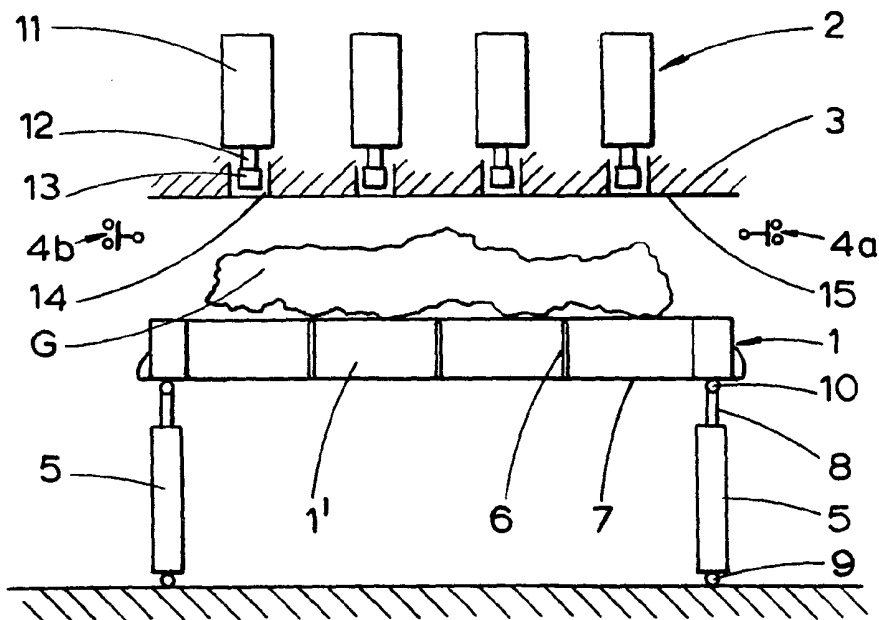


FIG. 1.

126721

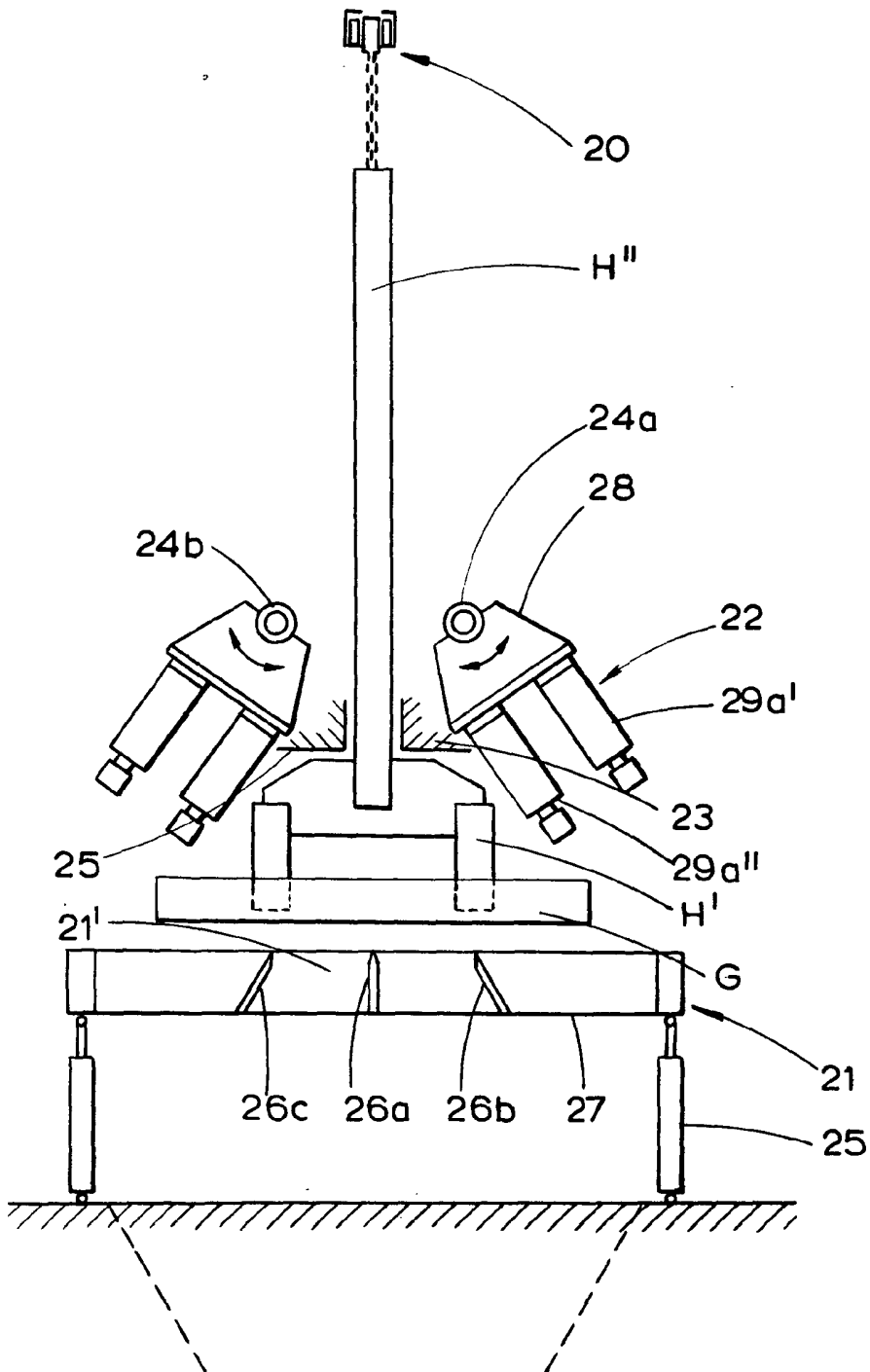


FIG. 2.

126721

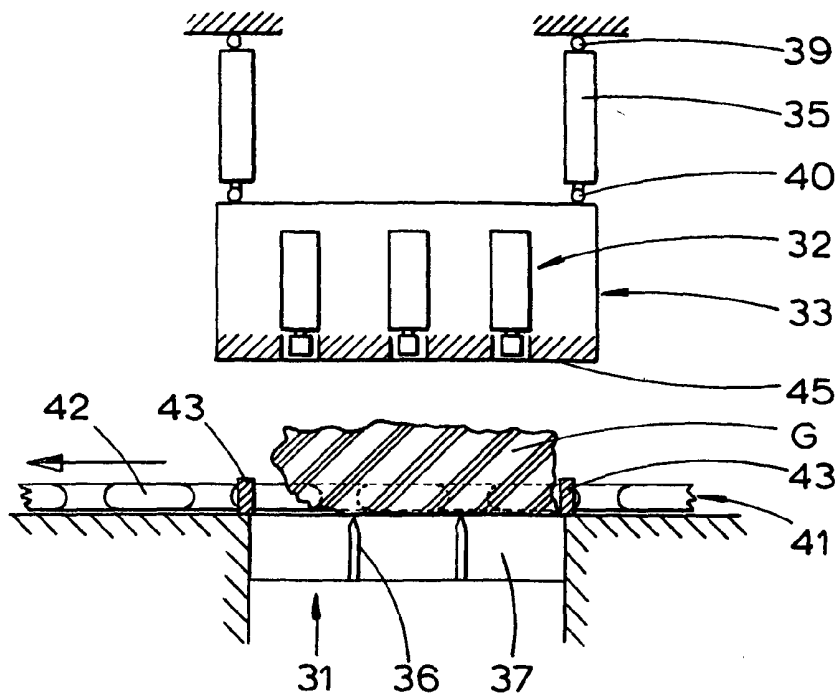


FIG. 3.

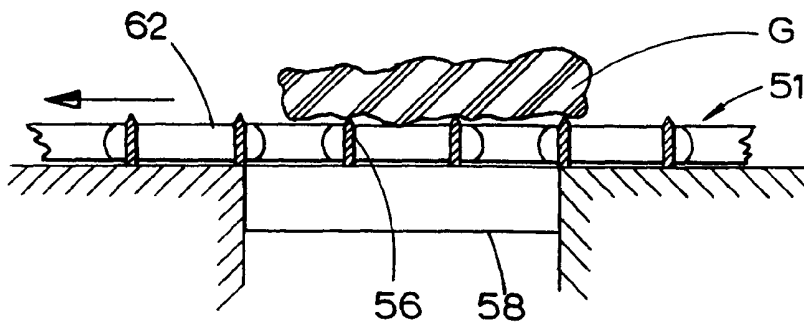


FIG. 5.

126721

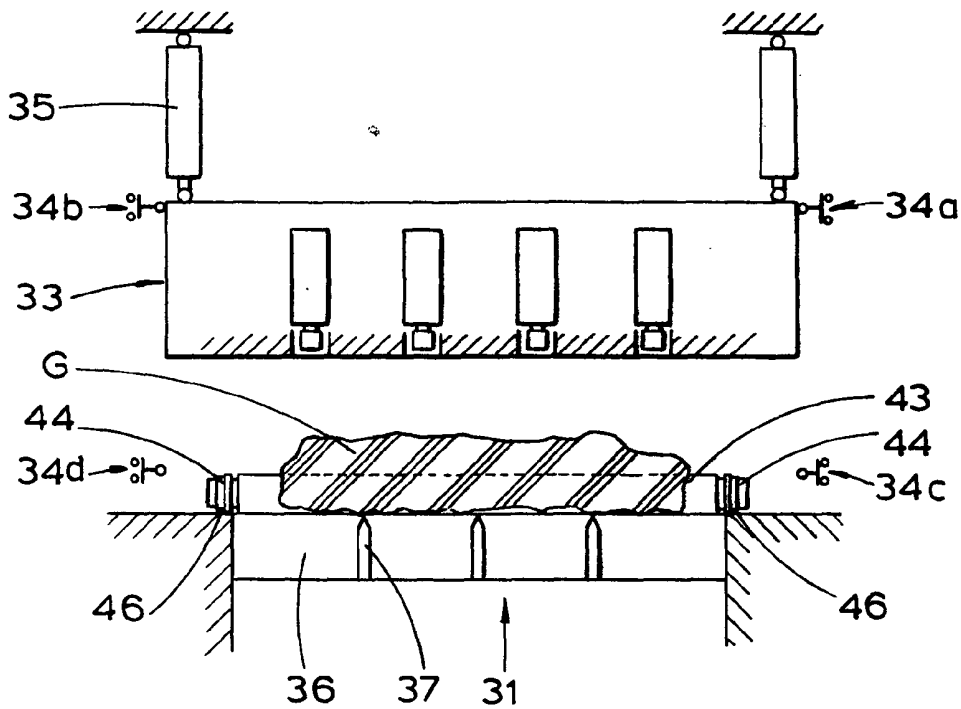


FIG. 4.

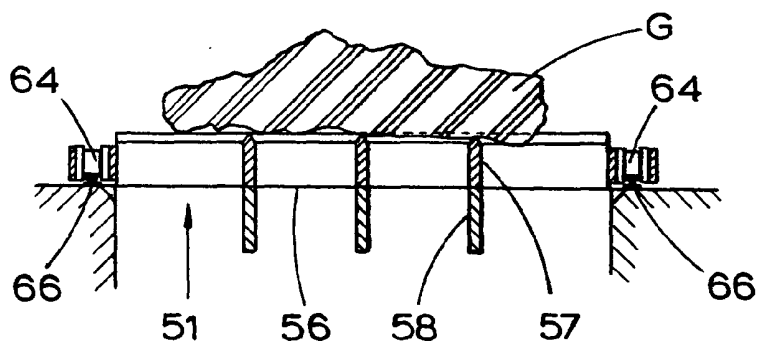


FIG. 6.