

(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT (11) 150731 B



DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENET

(21) Patentansøgning nr.: 1872/83

(51) Int.Cl.⁴: B 30 B 11/20

(22) Indleveringsdag: 27 apr 1983

(41) Alm. tilgængelig: 28 okt 1984

(44) Fremlagt: 09 jun 1987

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: -

(71) Ansøger: ALFRED THYGESEN *NIELSEN; Lyngskrænten 4, 2840 Holte, DK.

(72) Opfinder: Samme.

(74) Fuldmægtig: Internationalt Patent-Bureau

(54) **Apparat til presserullebrikettering af snittet biomasse, såsom grøntafgrøder, træflis eller tørve-masse**

1872-83

(57) Sammendrag:

Fig. 1

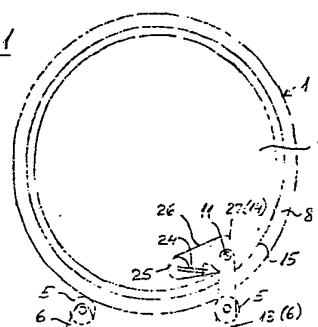
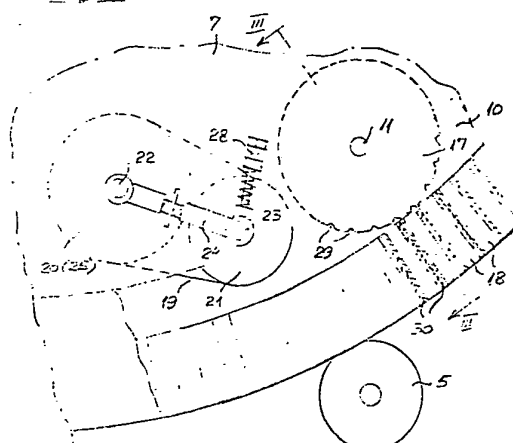


Fig 2



Ved den bageste ende af en roterende tørretromle (1) findes en periferiel opsamlings- og fremføringskanal (10) for den tørrede biomasse, såsom grøntafgrøder, træflis eller tørvemasse, der skal briketteres. Kanalens (10) bund dannes af inderperiferien af en krans af matricer (18), i hvilke briketdannelsen sker ved hjælp af en i kanalen (10) arbejdende presserulle (17), der komprimerer massen imod friktionsmodstanden i matricerne.

Forinden er massen blevet forkomprimeret af et ligeledes i kanalen (10) arbejdende, omløbende bånd (19), der fortrinsvis løber med samme periferihastighed som presserullen (17) og matricekransens (18) inderside.

Opfindelsen angår et apparat til presserullebrikettering af snittet biomasse, såsom grøntafgrøder, træflis eller tørvemasse, gennem radialt orienterede matricehuller i bunden af en i en cirkulær, roterbar krans udformet, indad åben massefremføringskanal, hvis tværsnit ved briketteringsområdet er praktisk talt udfyldt af en stationært lejret presserulle, og som er tilknyttet en mekanisme til forkomprimering af massen foran presserullen.

10 Fra beskrivelsen til britisk patent nr. 1 007 152 kendes et apparat, der i praksis er blevet anvendt til fremstilling af foderbriketter (såkaldte "cubes") ud fra biomasse bestående hovedsagelig af lucerne og med et græsindhold på ikke over 10%. I dette 15 apparat opsamles biomassen fra marken efter tilstrækkelig vejring og snittes, hvorefter det forkomprimeres og ledes ind i kløften mellem en presserulle og en denne omgivende, roterende krans med radiale matricehuller. I denne kløft sker der en betydelig omløjring og yderligere komprimering af den snittede masse, inden denne af 20 presserullen trykkes ind i matricehullerne, hvor den egentlige brikettering foregår under et modtryk, der hidrører dels fra friktionen mod matricevæggene, dels fra en indsnævring af matricehullernes tværsnit fra 25 indgangsenden til udgangsenden.

Friktionsmodstanden påvirkes i modsatte retninger af massens indhold af vand og bindemiddel, idet vandet virker smørende, medens bindemidlet under briketteringstrykket har tendens til at vandre udad mod matricevæggen 30 med en forøget friktion til følge. Denne friktionsforøgelse er af afgørende betydning for apparatets briketteringsevne, og da den selv afhænger af bindemiddelindholdet i briketteringsmaterialet, vil apparatet kun give tilfredsstillende resultat ved arbejde med biomasse med 35 visse specifikke egenskaber, såsom lucerne, og under

visse betingelser med hensyn til fugtindholdet i massen. I patentskriftet nævnes et fugtindhold i området 15-35%, men for opnåelse af lagerbestandige foderbriketter bør vandindholdet ikke overstige 10-12%. Et så lavt vandindhold efter naturlig tørring kan kun påregnes opnået i områder med udpræget fastlandsklima, og selv under ideelle forhold vil vandindholdet ofte variere betydeligt i den opsamlede masse, hvorfor en intensiv blanding bør foretages i forbindelse med snitningen. Trods dette kan det alligevel forekomme, at visse dele af massen er blevet overtørret, og i praksis er apparatet derfor yderligere blevet udstyret med håndregulerende organer for tilsætning af vand efter skønnet behov. Det fremgår heraf, at variationer i massens vandindhold ikke vil kunne undgås i praksis.

En yderligere betingelse for kvalitetsbrikettering og for minimering af energibehovet til apparatets drift er, at massetilstrømningen holdes nogenlunde konstant. Overholdelsen heraf kan volde betydelige vanskeligheder, fordi afgrøden ikke kan påregnes at ligge i tilstrækkelig regelmæssige skår på marken. Ved det kendte apparat gælder endvidere, at den nævnte kløft er åben til den ene side, og at massetilførslen foregår ind i denne åbne side ved hjælp af et omløbende bånd eller en snegletransportør, der samtidig er ansvarlig for forkomprimeringen. Denne sker følgelig hovedsagelig parallelt med pressehjulets og matricekransens akseretninger og altså vinkelret på briketteringsretningen. Både herved og ved materialets ekstrusion gennem indsnævrende matricehuller foregår der en betydelig og energikrævende omlejring af massen, og specielt omlejringen i selve briketteringstrinnet, altså under ekstruderingen gennem matricehullerne, er uheldig, fordi den stedfindende forskydning mellem massedelene hindrer bindemiddelindholdet i at klæbe disse fast sammen. De ekstruderede briketter

vil følgelig ekspandere betydeligt, og de opnår kun en mådelig, mekanisk styrke.

En hertil medvirkende årsag kan også være, at briketteringsmaterialets bindemiddelindhold kun i 5 utilstrækkelig grad kan nyttiggøres dels til tilvejebringelse af den fornødne friktion mod matricevæggen som foran berørt, dels som klæbemiddel mellem massedelene i de færdige briketter. Ved snittet biomasse - i modsætning til formalet udgangsmateriale - kræver en sådan 10 nyttiggørelse nemlig, at der ved forkomprimeringen sker en vidtgående knusning af cellevæggene, idet en for stor andel af bindemidlet i modsat fald forbliver indelukket i materialets celler. Forkomprimeringen er altså af meget væsentlig betydning for det efterfølgende briketteringsforløb og for de fremstillede briketters mekaniske 15 kvalitet, og den forudsætter, når den skal gennemføres på økonomisk forsvarlig måde, at materialet tilføres i en hovedsagelig jævn massestrøm med et ensartet fordelt vandindhold på omkring 15% og ved en passende høj temperatur. 20 ratur.

Som begrundet foran vil disse forudsætninger kun undtagelsesvis være opfyldt, når det omtalte, kendte presserullebriketteringsapparat anvendes på den tilsigtede måde, altså til brikettering af materiale, der 25 efter naturlig tørring opsamles fra marken.

Det er endvidere kendt at foretage brikettering af nyhøstet afgrøde, navnlig græs, efter kunstig tørring i en roterende tørretromle, der gennemstrømmes af opvarmet luft. Herved kan de forskellige dele af materialet 30 (blade, stængler og avner) tørres til praktisk talt ens vandindhold og kan afleveres i en let regulerbar massestrøm med en veldefineret sammensætning af de forskellige bestanddele. Ved den kendte anvendelse afgives det tørrede materiale via en cyklon eller en anden luftfra- 35 skiller til en ekstruder, der komprimerer materialet og

afgiver det i form af en streng, som under kontrolleret tværekspansion ledes gennem et langt kølerør og derefter brydes i enkeltstykker.

Man kunne tænke sig denne ekstruder udskiftet med
5 et presserulleapparat af den foran omhandlede art, hvorved dettes anvendelse ville blive mindre beroende på de klimatiske forhold. Et sådant anlæg bestående af tørretromle, luftfraskiller og briketteringsapparat med presserulle ville dog blive ret kompliceret og tungt at
10 arbejde med, og problemerne med utilstrækkelig forkomprimering samt materialeomlejring ville fortsat bestå.

Formålet med opfindelsen er at anvise et briketteringsapparat, i hvilket de for en god briketkvalitet og et lavt energiforbrug afgørende betingelser,
15 herunder specielt biomassens vandindhold og temperatur, dens tilførselsmængde og forkomprimering samt dens opholdstid i og flow gennem matricehullerne, kan beme-
stres på en sådan måde, at ikke blot alle slags grøntafgrøder, herunder hø og halm med et meget lavt saftind-
20 hold, men også andre slags biomasse og specielt træflis og tørvemasse kan briketteres med tilfredsstillende resultat.

Formålet opnås ved at indrette det indledningsvis omtalte apparat, så at kransen med matricehuller er an-
25 bragt ved og fast forbundet med afgangsenden af en roterbar tørretromle, og at forkomprimeringsmekanismen omfatter et endeløst, i massefremføringskanalens plan liggende bånd, der er lagt omkring dels en stationært lejret skive, dels en mellem denne og presserullen be-
30 liggende, i massefremføringskanalen indgribende og mod dennes bund stilbar og fjedrende belastet skive, og som er indrettet til at drives med samme periferihastighed som kanalbunden.

En sådan integrering af selve briketteringsappa-
35 ratet (presserulleaggregatet) med en roterende tørre-

tromle muliggør en væsentlig maskinmæssig forenkling i sammenligning med de kendte tørretromleanlæg, bl.a. fordi luftfraskillelsen foregår inde i tørretromlen, og fordi dennes rotationsbevægelse direkte udnyttes i briketteringsfasen. Hertil kommer, at apparatet dels er energibesparende, fordi materialeafgivelsen fra tromlen til massefremføringskanalen kan holdes rimeligt konstant, samtidig med at forkomprimering og slutkomprimering foregår i samme retning, dels muliggør en optimal udnyttelse af massens saftindhold som bindemiddel i de færdige briketter, fordi slutkomprimeringen i matricehullerne kan foregå uden nævneværdig sideforskydning mellem massedelene og under passende lang tid, f.eks. 30 s, samt passende temperatur, hvorved saftens klæbeevne kommer til fuld udnyttelse og eliminerer i hvert fald en væsentlig del af elasticiteten i de indgående strå- eller fiberdele. Yderligere vil så at sige enhver art biomasse kunne briketteres i samme apparat og uden udskiftning af matricer eller andre elementer, forudsat at matricelængden er tilstrækkelig til brikettering af det materiale, der er vanskeligst at komprimere. I praksis kan der regnes med, at matricelængden ved kvadratisk matricetværsnit skal være i hvert fald fem gange sidelængden. Komprimeringen af massen forud for den egentlige brikettering muliggør en vidtgående regulering af massetætheden ved indløbet til matricerne til gavn for det i disse opbyggede tværtryk, hvorved der tidligt opnås en høj friktionsmodstand i matricerne.

Yderligere enkeltheder ved apparatet ifølge opfindelsen fremgår af den efterfølgende beskrivelse af udførelsesformen under henvisning til den hovedsagelig skematiske tegning, på hvilken

fig. 1 viser et endebillede af apparatet,

fig. 2 et udsnit af fig. 1 i større målestoks-

forhold og med visse dele udeladt samt med matricekransen vist delvis i radialsnit, og

fig. 3 et snit i yderligere forøget målestoksforhold efter linien III-III i fig. 2.

Apparatet omfatter en tørretromle 1, der kan være opbygget hovedsagelig på kendt måde med et svøb 2 og indvendige lede- og løfteskovle 3, fig. 2, samt ikke vist udstyr til tilførsel af snittet biomasse til tromlen ved dennes forreste ende og til frembringelse af en regulerbar, opvarmet luftstrøm gennem tromlen. Denne hviler gennem løberinge 4 på bæreruller 5 i konsoller 6.

Ved den bageste ende er tromlen lukket af en stillestående endevæg 7, der er omsluttet af en med tromlesvøbet stift forbundet pladering 8, som sammen med en indvendig pladering 9 afgrænser en periferiel, mod tromlens akse åben kanal 10, der modtager det i tromlen tørrede materiale fra skovlene 3.

Til drift af tromlen tjener en ikke vist motor på en aksel 11, der hviler i et leje 12 på en stander 13, der er stift sammenhængende med den ene bærerulle 5's konsol. Akslen 11 har et fastsiddende kædehjul 14 i indgreb med en kæde 15, der er svejst til en cirkulær flange 16 på pladeringen 8.

Gennem den stationære endevæg 7 strækker akslen 11 sig ind i tromlen og bærer en presserulle 17, der griber ned i massefremføringskanalen 10 og med sin periferi løber ganske tæt på kanalens bund, som dannes af en krans af radialt orienterede matricer 18, der ligger mellem tromlens løbering 4 og den medroterende pladering 8.

I massefremføringskanalen 10 arbejder endvidere en forkompressor omfattende et endeløst bånd 19, der løber omkring dels en stationært lejret skive 20, dels en mellem denne og presserullen 17

beliggende skive 21. Disse skiver 20 og 21 sidder på aksler 22 og 23 i udvendige lejer, der er forbundet med hinanden gennem en længdevariabel stang 24, som muliggør efterstramning af båndet 19. Uden
5 for den stationære endevæg 7 bærer akslen 22 et drivhjul 25, der gennem en kæde 26 trækkes fra et kædehjul 27 på motorakslen 11, medens lejet for akslen 23 er forbundet med en af en fjeder forspændt stillemekanisme 28, som muliggør en regu-
10 lering af den mindste afstand fra båndet 19 til den af matricekransen 18 dannede bund i kanalen 10. Periferihastigheden af presserullen 17 og forkomprimeringsbåndet 19 er fortrinsvis ens og lige så stor som periferihastigheden af matrice-
15 kransen 18's inderside.

Under driften forkomprimeres biomassen i kanalen 10, eftersom dennes højde reduceres gradvis under båndet 19, og det forkomprimerede materiale ledes videre til det hovedsagelig trekantede
20 kanalområde foran presserullen 17, hvis længde fortrinsvis er gjort så kort som muligt ved, at afstanden mellem skiven 21 og presserullen 17 ikke er større end nødvendigt. Fra det pågældende, trekantede kanalområde, i hvilket forkomprimeringen bibeholdes hoved-
25 sagelig uændret, ledes massen videre af presserullen 17, der i sin periferi har recesser 29, der effektiviserer grebet på massen, og som under rotationen kommer i radial flugt med matricerne 18's skillevægge 30. Herved udelukkes risikoen for direkte berøring mellem presserullen og matricekransen.
30

De under friktionsmodstanden i matricerne dannede briketter kan opdeles i stykker af passende længde ved afbrækning hovedsagelig i plan med matricekransens yderperiferi og kan fra afbrækningsstedet falde direkte ned i en transportvogn som en lagerfast vare.
35

P A T E N T K R A V

1. Apparat til presserullebrikettering af snittet og tørret biomasse, såsom grøntafgrøder, træflis eller tørvemasse, gennem radialt orienterede matricehuller (18) i bunden af en i en cirkulær, roterbar kran udformet, indad åben massefremføringskanal (10),
5 hvis tværsnit ved briketteringsområdet er praktisk talt udfyldt af en stationært lejret presserulle (17), og som er tilknyttet en mekanisme (19, 21) til forkomprimering af massen foran presserullen, k e n d e -
10 t e g n e t ved, at kransen med matricehuller (18) er anbragt ved og fast forbundet med bagenden af en roterbar tørretromle (1), og at forkomprimeringsmekanismen omfatter et endeløst, i massefremføringskanalens (10) plan liggende bånd (19), der er
15 lagt omkring dels en stationært lejret skive (20), dels en mellem denne og presserullen (17) beliggende, i massefremføringskanalen indgribende og mod dennes bund stilbar og fjedrende belastet skive (21), og som er indrettet til at drives med samme periferihastighed som
20 kanalbunden.

2. Apparat ifølge krav 1, k e n d e t e g -
n e t ved, at forkomprimeringsbåndet (19) er anbragt med lille afstand fra presserullens (17) periferi.

3. Apparat ifølge krav 1, k e n d e t e g -
25 n e t ved, at presserullen (17) i sin periferi har recesser (29), der under rotationen kommer i radial flugt med matriceskillevæggene (30).

4. Apparat ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t
ved, at matricehullernes (18) længde er mindst fem gan-
30 ge deres mindste tværmål.

Fremdragne publikationer:

DE patent nr. 971550

GB patent nr. 1007152

SE fremlæggeskrift nr. 389056.

FIG. 1

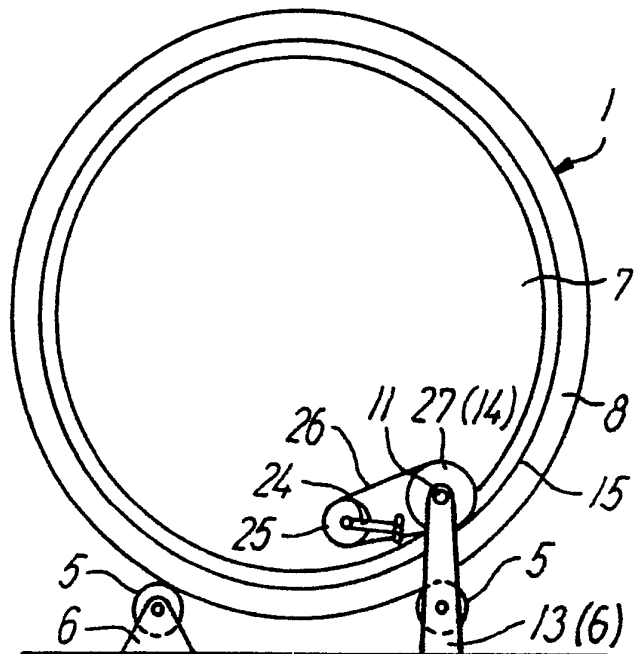
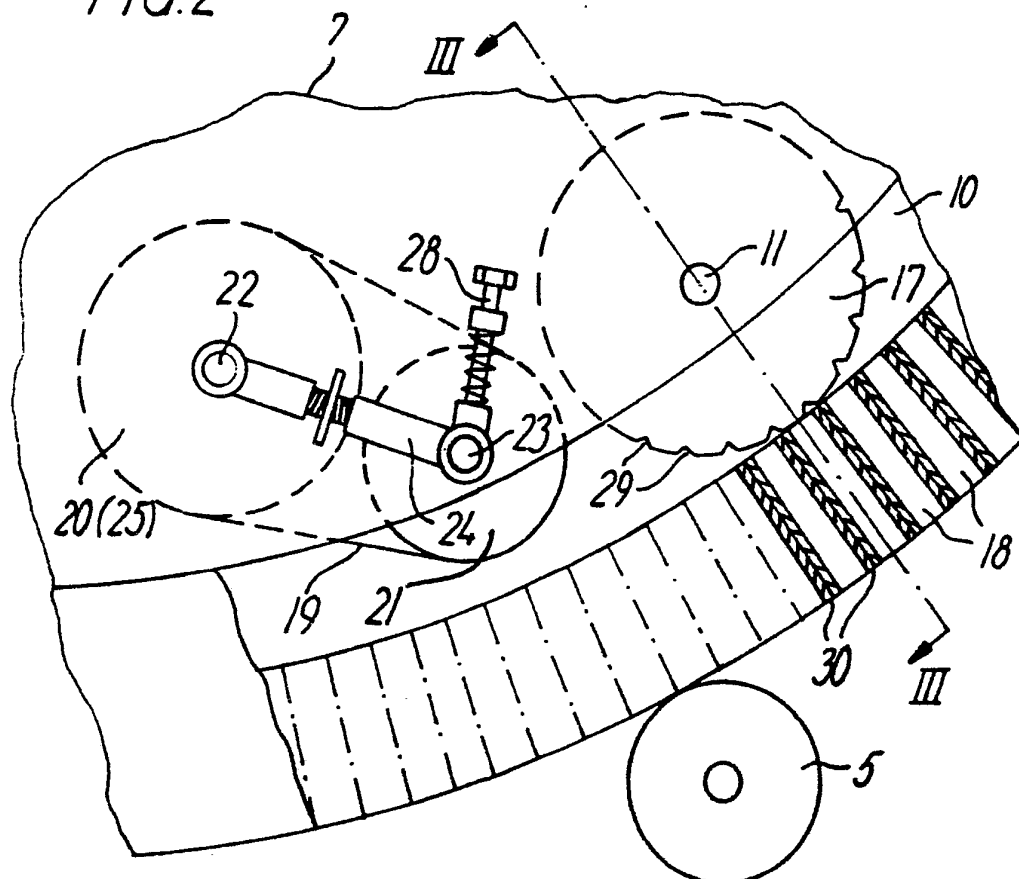


FIG. 2



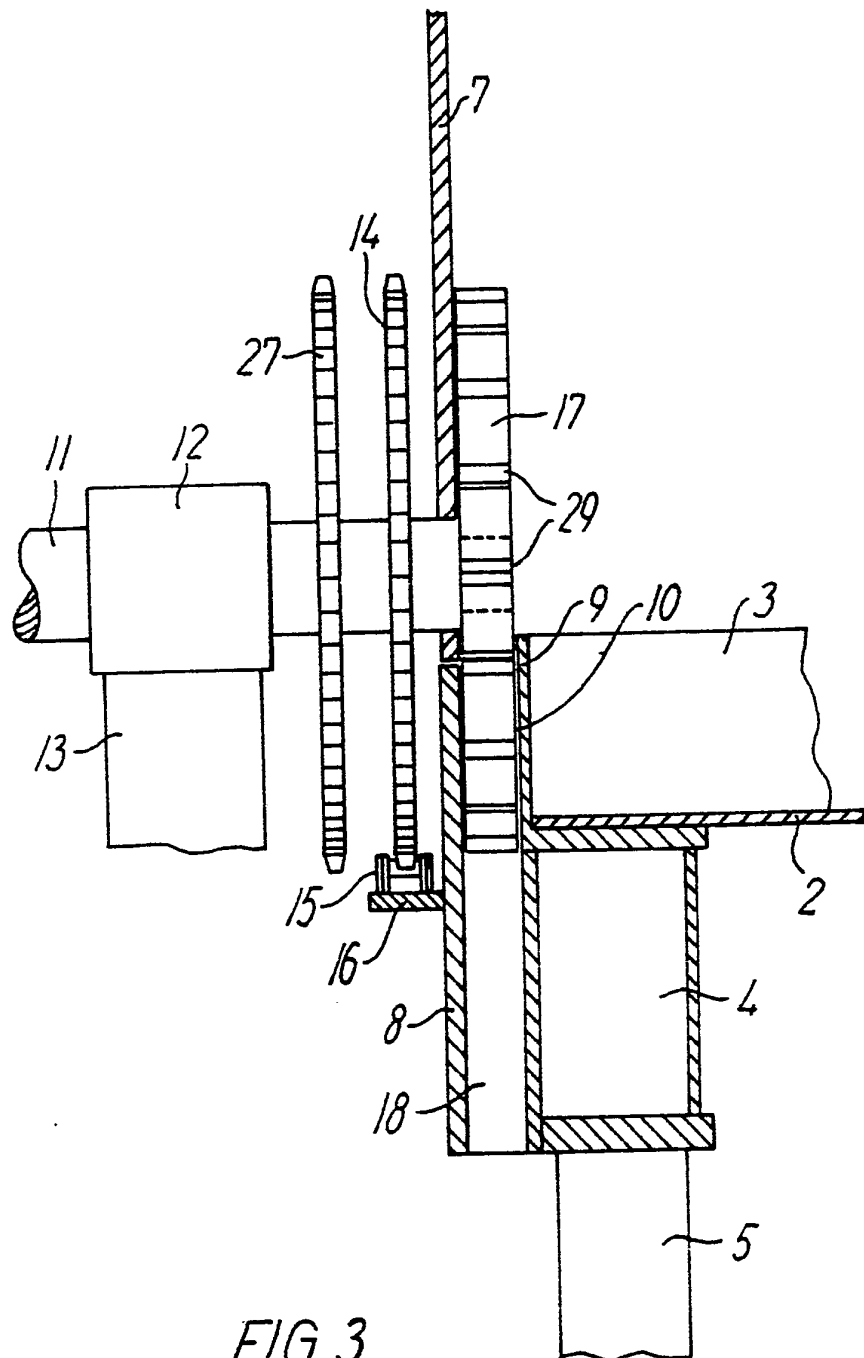


FIG. 3