

(19) DANMARK



Patentdirektoratet
TAASTRUP

(12) PATENTSKRIFT

(11) 169236 B1

(21) Patentansøgning nr.: 0858/93

(51) Int.Cl.5

B 22 C 9/02

(22) Indleveringsdag: 20 jul 1993

B 22 C 9/10

(41) Alm. tilgængelig: 19 sep 1994

B 22 C 15/02

(45) Patentets meddelelse bkg. den: 19 sep 1994

// B 22 C 11/10

B 22 C 15/28

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: -

(73) Patenthaver: *Dansk Industri Syndikat A/S; Herlev Hovedgade 17; 2730 Herlev, DK

(72) Opfinder: Vagn *Mogensen; DK, Jan Bechmann *Johansen; DK

(74) Fuldmægtig: Budde, Schou & Co. A/S

(54) Fremgangsmåde ved fremstilling af støbeforme eller dele af sådanne ved sammenpresning af partikelmateriale samt apparat til udøvelse af fremgangsmåden

(56) Fremdragne publikationer

(57) Sammendrag:

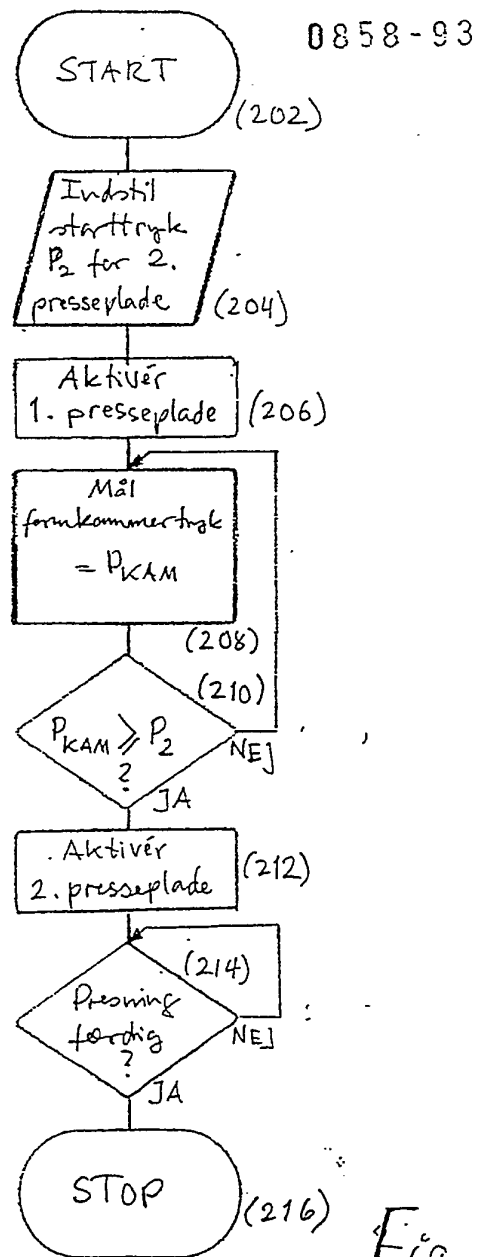
0858-93

Ved presning i et ikke vist formkammer af formsand til dannelse af en ikke vist støbeform(-part) ved anvendelse af to med hinanden arbejdende, ikke viste presseplader med tilhørende model(ler), hvor den ene presseplade aktiveres før den anden, består det nye i, at den anden presseplade først aktiveres, når trykket i formkammeret (eller en heraf afhængig eller afledt parameter) er nået op til en forud bestemt værdi.

Herved opnås, at støbeforme eller -formparter kan fremstilles i serier med praktisk taget samme hårdhed eller fasthed.

DK 169236 B1

fortsættes



Opfindelsen angår en fremgangsmåde ved fremstilling af støbeforme eller dele af sådanne, hvilken fremgangsmåde er af den art, der er angivet i indledningen til krav 1.

Fra det europæiske offentliggørelsesskrift nr. 5 0.172.937, de britiske offentliggørelsesskrifter nr. 2.031.767 og 2.245.204 og sovjetisk opfindelsesbeskrivelse nr. 1.090.489 kendes fremgangsmåder, hvor først kun det første presseorgan bevæges, hvorpå det andet presseorgan bevæges, når en eller anden parameter vedrørende formkammeret 10 har opnået en forud bestemt værdi. Ifølge disse skrifter udgøres eller afhænger parameteren af den vejlængde, som det første presseorgan har tilbagelagt under presningen. Styringen af presseforløbet er således ikke baseret på afføling af parametre, der giver udtryk for den øjeblikkelige 15 tilstand af det partikelmateriale, f.eks. formsand, der under presseforløbet sammenpresses til dannelse af den ønskede støbeform eller støbeformpart.

Det er på denne baggrund opfindelsens formål at anvise en fremgangsmåde af den indledningsvis nævnte art, hvormed 20 presseforløbet kan styres i afhængighed af den øjeblikkelige tilstand af partikelmaterialet i formkammeret, med henblik på ved serie- eller masseproduktion at kunne fremstille støbeforme eller støbeformparter med i alt væsentligt ensartet fasthed, og dette formål opnås ved ifølge opfindelsen 25 at gå frem som angivet i den kendetegnende del af krav 1. Ved at anvende trykket i formkammeret eller en heraf afhængig eller afledt parameter opnås, at det tryk, hvormed de enkelte partikler sammenpresses, og som er af væsentlig betydning for det færdige formlegemes fasthed, mere eller mindre direkte 30 indgår som styringsparameter i presseforløbet.

Opfindelsen angår også et apparat til udøvelse af fremgangsmåden ifølge opfindelsen. Dette apparat er af den art, der er angivet i indledningen til krav 4, og er ifølge opfindelsen ejendommeligt ved det træk, der er angivet i 35 den kendetegnende del af dette krav 4.

Hensigtsmæssige udførelsesformer for fremgangsmåden

og apparatet, hvis virkninger er nærmere forklaret i den efterfølgende specielle del af nærværende beskrivelse er angivet i krav 2 og 3 henholdsvis 5 og 6.

Opfindelsen skal i det følgende forklares nærmere under henvisning til det på tegningen viste udførelseseksempel på et apparat ifølge opfindelsen og forskellige udførelseseksempler på forløbsdiagrammer, der kan anvendes som grundlag for programmering af apparatets styreorganer, idet fig. 1 viser apparatet, set fra siden i længdesnit og med de relevante føle- og styreorganer indtegnet symbolsk, og

fig. 2-4 viser tre forskellige udførelseseksempler på forløbsdiagrammer, der kan anvendes som grundlag for programmering af styreorganerne i det i fig. 1 viste apparat.

Det i fig. 1, til dels i symbolform viste udførelseseksempel på et apparat ifølge opfindelsen omfatter på kendt måde følgende mekaniske hovedkomponenter:

- Det formkammer 1, der begrænses af en øverste væg 2, en bundvæg 3, to sidevægge, der ligger foran og bag tegningens snitplan og derfor ikke er synlige på tegningen, samt en første model 4 og en anden model 5,

- en indfyldningstragt 6, som gennem et udløb 7 for neden udmunder i den øverste del af formkammeret 1,

- en første presseplade 8, som gennem en første stemmelstang 9 er forbundet med stemplet i en første hydraulisk cylinder 10, og

- en anden presseplade 11, som gennem en anden stemmelstang 12 er forbundet med stemplet i en anden hydraulisk cylinder 13, idet den første og anden model 4 henholdsvis 5 er fastgjort til den side af den første presseplade 8 henholdsvis den anden presseplade 11, der vender mod formkammeret 1.

En støbeform eller støbeformpart bestående af formsand kan på kendt måde fremstilles ved, at der i indfyldningstragten 6 indføres et passende kvantum formsand, som f.eks. ved hjælp af ikke viste indblæsningsorganer blæses hurtigt ned

i formkammeret 1, hvorpå de hydrauliske cylindre 10 og 13 aktiveres til at føre pressepladerne 8 og 11 og dermed modellerne 4 og 5 mod hinanden, således at det indførte formsand sammenpresses til dannelse af den ønskede støbeform eller
5 støbeformpart.

Ud over de nævnte mekaniske organer omfatter det i fig. 1 viste apparat et antal føleorganer, nemlig

- en kammertrykføler 14 til afføling af trykket i formkammeret 1,
- 10 - en første vejlængdeføler 15 til afføling af den vejlængde, som den første presseplade 8 gennemløber,
- en anden vejlængdeføler 16 til afføling af den vejlængde, som den anden presseplade 11 gennemløber,
- en første cylindertrykføler 17 til afføling af
15 trykket i den første hydrauliske cylinder 10, samt
- en anden cylindertrykføler 18 til afføling af trykket i den anden hydrauliske cylinder 13.

Endelig omfatter det viste apparat styreorganer i form af

- 20 - en første hydraulikventil 19, der kan forbinde den første hydrauliske cylinder 10 med en ikke vist kilde for hydraulisk væske under tryk, og
- en anden hydraulikventil 20, der kan forbinde den anden hydrauliske cylinder 13 med den nævnte kilde.

25 Apparatet kan endvidere være udstyret med et antal ikke viste føle- og styre-organer, bestemt til at regulere andre parametre end dem, som nærværende opfindelse beskæftiger sig med.

Med henblik på bearbejdning af signaler fra de forskellige føleorganer og en herpå baseret aktivering af styreorganerne omfatter apparatet endvidere en styreenhed i form af en datamat 21 med tilhørende skærm 22 og tastatur 23, således som det er almindeligt kendt ved styring af industrielle processer.

35 Her skal for god ordens skyld bemærkes, at datamaten 21 forudsættes at være af den art, der har et indbygget ur

af en eller anden art, symboliseret ved en urskive 24.

Forbindelseslinierne mellem de forskellige dele af apparatet, som her ikke skal udspecificeres i detaljer, er betegnet med firecifrede tal, hvori de første to cifre svarer
5 til betegnelsen for den signalafgivende enhed, mens de to sidste cifre svarer til betegnelsen for den signalmodtagende enhed.

En første udførelsesform for fremgangsmåden ifølge opfindelsen skal nu beskrives under henvisning til fig. 2.

10 Efter at forløbet er påbegyndt ved 202, indstilles i 204 starttrykket P_2 for den anden presseplade 11, dvs. det tryk i formkammeret 1, f.eks. som affølt af kammertrykføleren 14, ved hvilket den anden presseplade 11 skal sættes i bevægelse.

15 Derpå sættes ifølge 206 den første presseplade 8 i bevægelse, selvsagt mens ventilen 20 holdes lukket for at forhindre bevægelse af den anden presseplade 11, og trykket P_{KAM} i formkammeret måles, f.eks. ved hjælp af kammertrykføleren 14.

20 Ifølge 210 spørges der nu, hvorvidt formkammertrykket P_{KAM} er lig med eller større end det ifølge 204 indstillede starttryk P_2 . Dersom svaret er "nej", fortsættes målingen af formkammertrykket P_{KAM} som før, og når svaret på et eller andet tidspunkt bliver "ja", aktiveres ifølge 212 den anden
25 presseplade 11, således at presningen nu sker under bevægelse af både den første presseplade 8 og den anden presseplade 11.

Derefter spørges der i 214, hvorvidt presningen er færdig. Dette spørgsmål kan besvares på grundlag af forskellige kriterier, f.eks. trykket i formkammeret, men ifølge
30 opfindelsen foretrækkes en tilpas høj værdi af den afledte af formkammertrykket med hensyn til pressepladernes bevægelse, svarende til den modstand, som det sammenpressede sand yder mod fortsat sammenpresning, idet anvendelsen af dette kriterium har vist sig at medføre, at de dannede formlegemer
35 får den ønskede fasthed.

Når det af svaret på spørgsmålet i 214 fremgår, at

presningen faktisk er færdig, afbrydes ifølge 216 presseoperationen, og et nyt forløb kan påbegyndes.

Efter læsning af ovenstående beskrivelse af fig. 2 bør fig. 3 og 4 være umiddelbart forståelige, idet det af 304 og 308 henholdsvis 404 og 408 vil fremgå, at den parameter, som ved opnåelse af en vis forud bestemt værdi udløser aktiveringen af den anden presseplade, udgøres af den afledte af trykket i formkammeret med hensyn til den første presseplades bevægelsesvej henholdsvis med hensyn til tiden.

10 I 314 og 414 kan der anvendes det samme kriterium for, at presningen er færdig som i 214 i fig. 2, og i forbindelse med fig. 3 skal det navnlig bemærkes, at beregningen af den parameter, der anvendes i dette kriterium, allerede er foretaget i 308.

15 Ifølge fig. 2-4 indgår formkammertrykket P_{KAM} i eller udgør den parameter, der anvendes som startkriterium af den anden presseplade, og det nævnes i forbindelse med fig. 2, at dette tryk kan måles ved hjælp af kammertrykfølere 14. Det er imidlertid i praksis ofte problematisk at måle formkammertrykket med en trykføler anbragt i en af kammerets 20 vægge, men heldigvis er det også muligt at måle formkammertrykket indirekte ved hjælp af de to cylindertrykfølere 17 og 18. Dette giver ikke nødvendigvis de samme værdier under hele presseforløbet som ved brug af en kammertrykføler, 25 men eventuelle nødvendige korrektioner kan let foretages ved forsøg.

Hvad angår den måling af pressepladernes bevægelse, der er nødvendig ved den i fig. 3 viste udførelsesform, så kan denne udføres ved hjælp af de to vejlængdefølere 15 og 30 16, som på kendt måde afføler arbejdsbevægelserne af de to presseplader 8 og 11. Igangsætningen af disse pressebevægelser sker ved at åbne hydraulikventilerne 19 henholdsvis 20, så at de hertil knyttede hydrauliske cylindre 10 og 13 begynder at arbejde.

35 Det vil fremgå af fig. 2-4, at de viste forløb kun er éngangsforløb, dvs. at de kun vedrører fremstillingen af

et enkelt formlegeme i formkammeret 1. Fagfolk på dette område vil imidlertid vide, hvorledes forløbsdiagrammerne skal udstyres med de fornødne sløjfer, og hvorledes formkammeret skal kombineres med automatisk arbejdende sandind-
5 blæsningsudstyr og udstyr til at fjerne de fremstillede støbeforme eller støbeformparter, for at opfindelsen skal kunne udnyttes ved masseproduktion af støbeforme eller støbeformparter, således som de anvendes bl.a. i de kendte DISAMATIC®-maskiner.

10 For god ordens skyld skal det her til sidst nævnes, at de i fig. 2-4 viste forløbsdiagrammer selvsagt tænkes anvendt som grundlag for de programmer, som indlægges i datamaten 21, f.eks. ved indskrivning gennem tastaturet 23 og kontrol på skærmen 22.

Genstandsfortegnelse

(kun fig. 1)

5	1	formkammer
	2	øverste væg
	3	bundvæg
	4	1. model
	5	2. model
10	6	indfyldningstragt
	7	udløb
	8	1. presseplade
	9	1. stempelstang
	10	1. hydraulisk cylinder
15	11	2. presseplade
	12	2. stempelstang
	13	2. hydraulisk cylinder
	14	kammertrykføler
	15	1. vejlængdeføler
20	16	2. vejlængdeføler
	17	1. cylindertrykføler
	18	2. cylindertrykføler
	19	1. hydraulikventil
	20	2. hydraulikventil
25	21	datamat
	22	skærm
	23	tastatur
	24	urskive
30	XXYY forbindelseslinier fra XX til YY	

P A T E N T K R A V

1. Fremgangsmåde ved fremstilling af støbeforme eller dele af sådanne ved sammenpresning af partikelmateriale, såsom formsand, i et formkammer, hvis omgivende vægge omfatter et første og et andet mod hinanden bevægeligt presseorgan, hvoraf mindst det ene bærer en model udformet svarende til den ønskede udformning af den tilsvarende del af det emne, der skal støbes under anvendelse af støbeformene eller delene af sådanne, hvilke presseorganers bevægelser er indrettet til at styres således, at det første presseorgans pressebevægelse først indledes, hvorpå det andet presseorgans pressebevægelse indledes, når det første presseorgans pressebevægelse har forårsaget en forud bestemt ændring i mindst én parameter i i det mindste formkammeret, k e n d e t e g n e t ved,

- a) at der som den nævnte parameter er valgt trykket i formkammeret eller en heraf afhængig eller afledt parameter, og
- b) at der som den nævnte ændring er valgt én, der svarer til en forøgelse af trykket i formkammeret.

2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at der som den nævnte parameter er valgt den afledte, med hensyn til det første presseorgans pressebevægelse, af trykket i formkammeret eller af den kraft, hvormed det første presseorgan bevæges, eller af den kraft, som under det første presseorgans pressebevægelse påvirker det andet presseorgan, eller af en i takt hermed varierende størrelse.

3. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at der som den nævnte parameter er valgt den afledte, med hensyn til tiden, af trykket i formkammeret eller af den kraft, hvormed det første presseorgan bevæges, eller af den kraft, som under det første presseorgans pressebevægelse påvirker det andet presseorgan, eller af en i takt hermed varierende størrelse.

4. Apparat til udøvelse af fremgangsmåden ifølge et

eller flere af kravene 1-3 og af den art, der omfatter

- a) et formkammer (1),
- b) indfyldningsorganer (6, 7) til indfyldning af partikelformet materiale i formkammeret (1),
- 5 c) et første (8) og et andet (11) presseorgan, hvoraf mindst det ene er indrettet til at bære en model, hvilke presseorganer (8, 11) inklusive eventuelle modeller (4, 5) udgør over for hinanden beliggende begrænsninger af formkammeret og er indrettet til at
- 10 udføre pressebevægelser rettet imod hinanden under styring af
- d) styreorganer (21), der er indrettet til at styre presseorganerne (8, 11) således, at det første presseorgans (8) pressebevægelse først indledes, hvorpå
- 15 det andet presseorgans (11) pressebevægelse indledes, når det første presseorgans (8) pressebevægelse har forårsaget en forud bestemt ændring i mindst én parameter i i det mindste formkammeret (1),

k e n d e t e g n e t ved,

- 20 e) at styreorganerne (21) er indrettet til at reagere på en forøgelse af trykket i formkammeret (1) eller en tilsvarende ændring i en en heraf afhængig eller afledt parameter.

5. Apparat ifølge krav 4, k e n d e t e g n e t
 25 ved, at styreorganerne (21) er indrettet til at reagere på den afledte, med hensyn til det første presseorgans (8) pressebevægelse, af trykket i formkammeret (1) eller af den kraft, hvormed det første presseorgan (8) bevæges, eller af den kraft, som under det første presseorgans (8) pressebevægelse påvirker det andet presseorgan (11), eller af en i
 30 takt hermed varierende størrelse.

6. Apparat ifølge krav 4, k e n d e t e g n e t
 ved, at styreorganerne (21) er indrettet til at reagere på den afledte, med hensyn til tiden, af trykket i formkammeret
 35 (1) eller af den kraft, hvormed det første presseorgan (8) bevæges, eller af den kraft, som under det første presseor-

gans (8) pressebevægelse påvirker det andet presseorgan (11),
eller af en i takt hermed varierende størrelse.

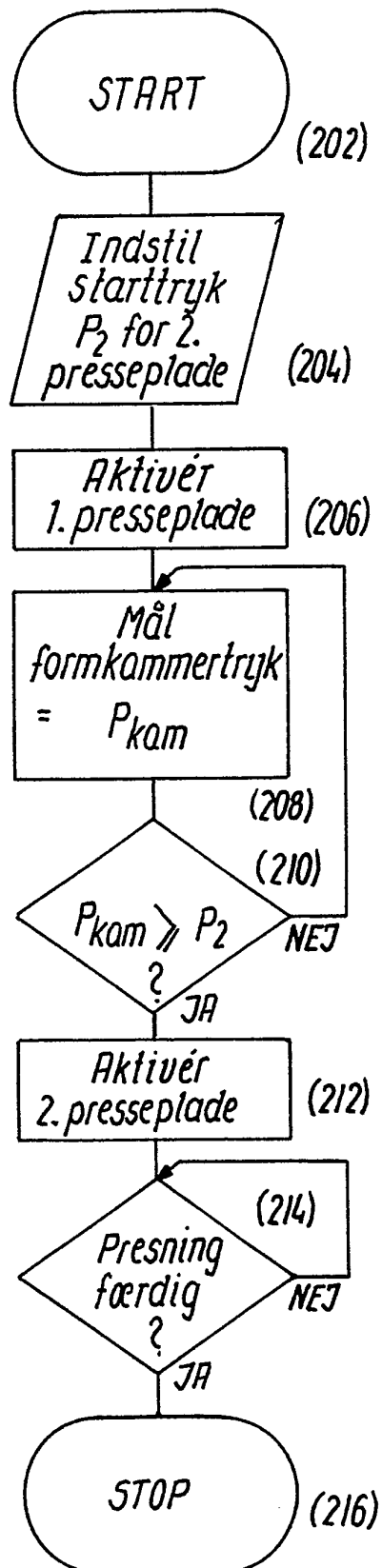


FIG. 2

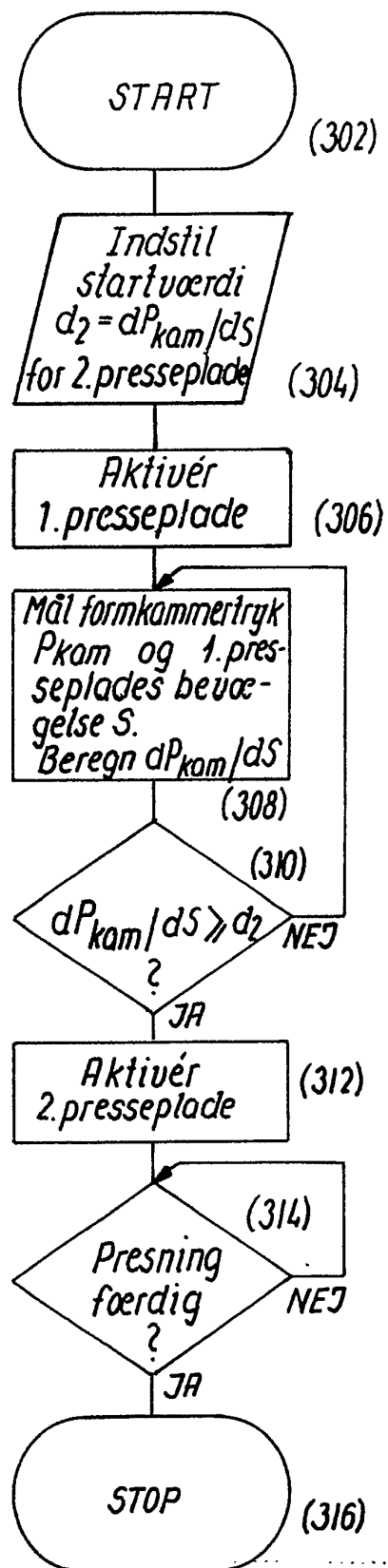


FIG.3

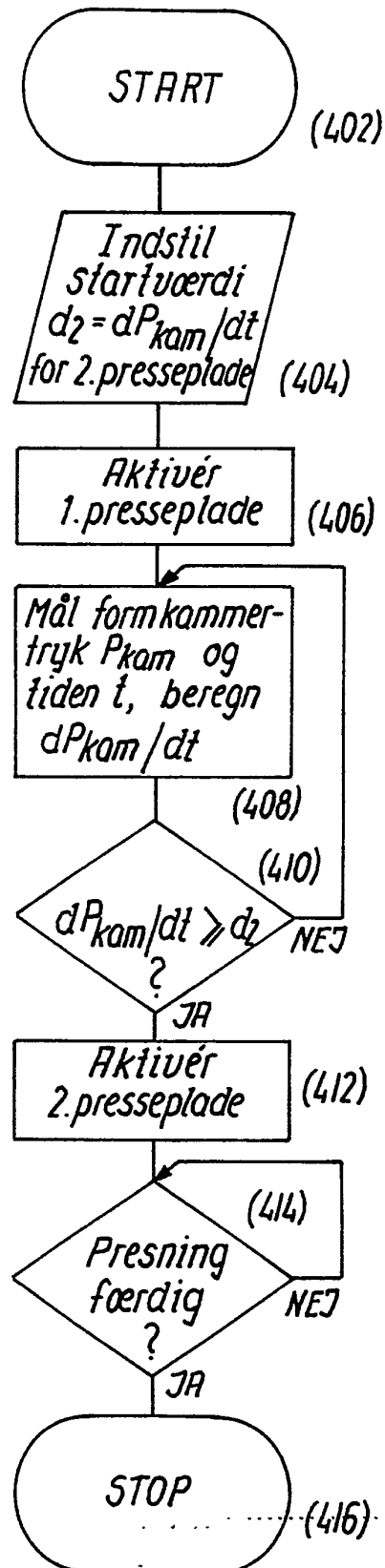


FIG.4