(19) DANMARK

(12) PATENTSKRIFT (11) 169203 B1

Patentdirektoratet
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 0781/93
(22) Indleveringsdag: 01 jul 1993
(41) Alm. tilgængelig: 12 sep 1994
(45) Patentets meddelelse bkg. den: 12 sep 1994
(86) International ansøgning nr.: -
(30) Prioritet: -

(51) Int.Cl.5 B 22 C 9/02
B 22 C 9/10
B 22 C 15/22
// B 22 C 11/10
B 22 C 15/28

(73) Patenthaver: *Dansk Industri Syndikat A/S; Herlev Hovedgade 17; 2730 Herlev, DK
(72) Opfinder: Jan Bechmann *Johansen; DK

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

(54) **Fremgangsmåde og apparat til fremstilling af støbeforme eller -formdele ved indblæsning af partikelmateriale i et formkammer**

(56) Fremdragne publikationer

(57) Sammendrag:

781-93

Ved en fremgangsmåde til fremstilling af støbeforme ved indblæsning af formsand i et ikke vist formkammer, hvor indblæsningen afbrydes ved et tidspunkt, der er en funktion af trykket i formkammeret, består det nye i, at indblæsningen afbrydes, når trykket i formkammeret har passeret et maksimum.

Herved opnås, at formkammeret, uanset dettes størrelse og/eller udformning, fyldes helt, uden at indblæsningsorganerne holdes aktive længere end højst nødvendigt.

DK 169203 B1

fortsættes

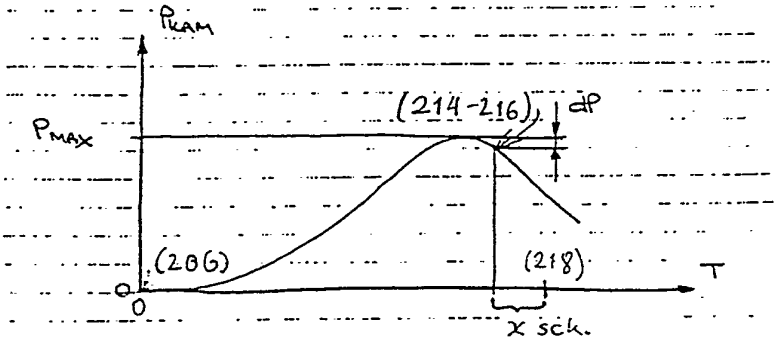


Fig.3

Opfindelsen angår en fremgangsmåde af den art, der er angivet i krav 1's indledning.

En fremgangsmåde af denne art kendes fra US-patentskrift nr. 2.779.074. Ifølge dette skrift afbrydes indblæsningen, som i øvrigt udføres rykvis eller trinvis, når trykket i formkammeret når op på en bestemt værdi. Dette er tilsyneladende først og fremmest en sikkerhedsmæssig foranstaltning, men det kan selvsagt ikke udelukkes, at det valgte tryk svarer til en bestemt fyldningsgrad af formkammeret.

Det har ved forsøg vist sig, at lufttrykket i formkammeret antager en maksimal værdi i det øjeblik formkammeret er blevet fyldt med formsand eller andet form-materiale, uanset hvorvidt formkammeret er stort eller lille eller er udformet på den ene eller anden måde.

Det er derfor opfindelsens formål baseret på ovenstående iagttagelse at anvise en fremgangsmåde, hvormed det er muligt at opnå, at formkammeret fyldes helt, uden at de hertil nødvendige organer holdes aktive længere end højst nødvendigt, og dette formål opnås ved ifølge opfindelsen at gå frem som angivet i den kendetegnende del af krav 1.

Opfindelsen angår også et apparat til udøvelse af fremgangsmåden ifølge opfindelsen. Dette apparat er af den art, der er angivet i krav 9's indledning, og er ifølge opfindelsen ejendommeligt ved den i krav 9's kendetegnende del angivne indretning.

Hensigtsmæssige udførelsesformer for fremgangsmåden og apparatet, hvis virkninger - dersom de ikke er selvindlysende - vil fremgå af den efterfølgende specielle del af nærværende beskrivelse, er angivet i krav 2-8 henholdsvis 10-16.

Opfindelsen skal i det følgende forklares nærmere under henvisnng til tegningen, på hvilken

fig. 1 viser et udførelseseksempel på et apparat set delvis i snit, delvis skematisk,

fig. 2 viser et forløbsdiagram, der kan anvendes som grundlag for programmering af styreorganerne i det i fig. 1

viste apparat,

fig. 3 er en kurve, der viser formkammertrykket som funktion af tiden, når det i fig. 2 viste forløbsdiagram anvendes som programmeringsgrundlag,

fig. 4 viser et andet eksempel på et forløbsdiagram, der kan anvendes som grundlag for programmering af styreorganerne i det i fig. 1 viste apparat, og

fig. 5 viser en kurve, der viser formkammertrykket som funktion af tiden, når det i fig. 4 viste forløbsdiagram anvendes som programmeringsgrundlag.

I det i fig. 1 viste apparat er et sandtilførselskammer 1, hvoraf kun den nederste del er vist, indrettet til at modtage sand fra en ikke vist sandtilførselsbeholder, og til midlertidigt at opbevare dette formsand 2. Under selve formningsforløbet tilføres luft under tryk til det lukkede rum over sandet 2 som antydet med pile 3, således at formsandet, der holdes i en fluidiseret tilstand af luft indført gennem fluidiseringskanaler 5, kan tvinges ned gennem et udløb 4 i et formkammer 8. Luften tilføres ved hjælp af symbolsk viste indblæsningsorganer 16, som i afhængighed af signaler fra et trykføleorgan 17, der afføler trykket i formkammeret 8, styres af styreorganer 18 på en måde, der skal beskrives i det følgende.

Formkammeret 8, der som vist er beliggende under sandtilførselskammeret 1, er begrænset opadtil og nedadtil af en overplade 6 henholdsvis en underplade 7, og i sideretningerne af to modelplader 9 og 10, såvel som to sideplader, der dækker de sider af formkammeret 8, der vender hen imod og bort fra iagttageren, og som derfor ikke er synlige i fig. 1. Modelpladerne 9 og 10 bæres af presseplader 11 henholdsvis 12. En stempelindretning, hvoraf kun en stempelstang 13 er vist, er indrettet til at bevæge de to presseplader 11 og 12 og dermed de to modelplader 9 og 10 hen imod hinanden med stor kraft.

Når modelpladerne 9 og 10 bevæges hen imod hinanden, bliver sandet, der er blevet indført i rummet mellem dem,

sammenpresset til dannelse af en ikke vist form eller formpart, som i det foreliggende eksempel er indrettet til at være en af et antal enkelte formparter, der skal anbringes tæt sammen til dannelse af en ikke vist såkaldt formstreng, således som det f.eks. er beskrevet i den internationale patentansøgning nr. PCT/DK90/00079 fra nærværende ansøger.

Under den ikke viste sammenpresningsoperation skal den luft, som sandet indeholder, nødvendigvis undvige fra formkammeret 8, og midler til dette formål, som er synlige i fig. 1, omfatter et antal luftkanaler 14, der er udformet i modelpladerne 9 og 10, samt spalter 15 mellem på den ene side over- og underpladerne 6 og 7 og på den anden side modelpladerne 9 og 10 og pressepladerne 11 og 12. Yderligere luftkanaler kan være udformet i formkammeret 8's ikke viste sidevægge, der er beliggende foran og bag tegningens plan, samt eventuelt i formkammerets loft.

Selve sandskudsforløbet skal nu beskrives nærmere, i første omgang under henvisning til fig. 2 og 3.

Fig. 2 og 3 taler faktisk for sig selv, hvorfor det må være tilstrækkeligt kort at konstatere, at når formkammertrykket P_{kam} efter at have passeret et maksimum og derefter antager en værdi, der er dP mindre, afbrydes sandskuddet, dersom man ikke har valgt at vente i et kort tidsrum x sekunder. Det primære kriterium for at afbryde sandskuddet er således, at formkammertrykket P_{kam} har passeret et maksimum.

Fig. 4 og 5 kan også siges at tale for sig selv; de her beskrevne forløb afviger fra forløbene ifølge fig. 2 og 3 i, at det primære kriterium for afbrydelse af sandskuddet er, at den afledede af formkammertrykket med hensyn til tiden, dP/dt, antager en forud bestemt negativ værdi ϵ - en sådan negativ værdi kan selvsagt kun fremkomme, efter at formkammertrykket P_{kam} har passeret et maksimum. Også her kan man vælge at udsætte afbrydelsen af sandskuddet med et kort tidsrum på x sekunder.

Det er ikke utænkeligt, at formkammertrykket under

visse omstændigheder kan stige rykvis eller trinvis på en sådan måde, at det gennemløber et eller flere maksima, inden det når op på det maksimum, som erfaringsmæssigt svarer til, at formkammeret er fyldt. I så fald ville styreorganer, der er programmeret på grundlag af det i fig. 2 eller fig. 4 viste forløbsdiagram, selvsagt afbryde sandskuddet for tidligt. Dette kan undgås ved i de pågældende programmer at indlægge sløjfer, der overvåger den forløbne tid og/eller formkammertrykket, og som forhindrer afbrydelse af sandskuddet, dersom et eller flere maksima optræder inden udløbet af et forud fastlagt tidsrum og/eller opnåelse af et forud fastlagt formkammertryk, der blot er en smule mindre end det forventede maksimaltryk. Sådanne sløjfer er ikke vist på tegningen, men personer med et elementært kendskab til programmering vil let kunne etablere sådanne sløjfer for derved at opnå sikkerhed imod at sandskuddet afbrydes i utide.

I fig. 1 er der kun vist et enkelt trykføleorgan 17, men det ligger selvsagt inden for opfindelsens rammer at anvende flere trykføleorganer anbragt på "strategiske" punkter i formkammervæggene, og at indrette styreorganerne 18 til at bearbejde signalerne fra disse trykføleorganer med henblik på optimal fyldning af formkammeret 8.

GENSTANDSFORTEGNELSE

1	sandtilførselskammer
2	sand
3	pile
4	udløb
5	fluidiseringskanaler
6	overplade
7	underplade
8	formkammer
9	modelplade
10	modelplade
11	presseplade
12	presseplade
13	stempelstang
14	luftkanaler
15	spalter
16	indblæsningsorganer
17	trykføleorgan
18	styreorganer

PATENTKRAV

1. Fremgangsmåde ved fremstilling af støbeforme eller dele af sådanne, hvilken fremgangsmåde er af den art, der omfatter hurtig indblæsning af partikelmateriale, såsom formsand, i et formkammer, idet indblæsningen bringes til ophør ved et tidspunkt, der er en funktion af trykket i formkammeret, k e n d e t e g n e t ved, at der som det nævnte tidspunkt vælges ét, ved hvilket trykket i formkammeret har passeret et maksimum.

2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at dersom et maksimum indtræder, inden trykket er nået op på en forud bestemt værdi, fortsættes indblæsningen indtil det næste maksimum.

3. Fremgangsmåde ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved, at dersom et maksimum indtræder inden udløbet af et forud bestemt tidsrum efter indblæsningens påbegyndelse, fortsættes indblæsningen indtil det næste maksimum.

4. Fremgangsmåde ifølge et eller flere af kravene 1-3, k e n d e t e g n e t ved, at indblæsningen fortsættes i et forud bestemt tidsrum, efter at det nævnte maksimum er indtrådt.

5. Fremgangsmåde ifølge et eller flere af kravene 1-3, k e n d e t e g n e t ved, at indblæsningen, efter at det nævnte maksimum er indtrådt, fortsættes, indtil den tids-afledede af trykket i formkammeret antager en forud bestemt, negativ værdi.

6. Fremgangsmåde ifølge et eller flere af kravene 1-3, k e n d e t e g n e t ved, at indblæsningen, efter at det nævnte maksimum er indtrådt, fortsættes, indtil trykket i formkammeret er faldet til en værdi, der afviger på en

forud bestemt måde fra værdien ved det nævnte maksimum.

7. Fremgangsmåde ifølge krav 6, k e n d e t e g n e t ved, at der som den værdi, hvortil trykket i formkammeret er faldet, vælges én, der udgør en forud bestemt andel af trykket ved det nævnte maksimum.

8. Fremgangsmåde ifølge krav 6, k e n d e t e g n e t ved, at forskellen mellem det nævnte maksimum og den valgte værdi, hvortil trykket i formkammeret er faldet, vælges som en forud bestemt, konstant størrelse.

9. Apparat til udøvelse af fremgangsmåden ifølge et eller flere af kravene 1-8 og af den art, der omfatter

a) et formkammer (8),
b) indblæsningsorganer (16) til indblæsning af partikelmateriale, såsom formsand, i formkammeret (8),
c) trykføleorganer (17) til afføling af trykket i formkammeret (8),
d) styreorganer (18) indrettet til i afhængighed af signaler modtaget fra trykføleorganerne (17) at styre indblæsningsorganerne (16) således, at indblæsningen ophører ved et tidspunkt, der er en funktion af trykket i formkammeret (8),

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

e) at styreorganerne (18) er indrettet til at bringe indblæsningen til ophør ved et tidspunkt, hvor trykket i formkammeret (8) har passeret et maksimum.

10. Apparat ifølge krav 9, k e n d e t e g n e t ved, at styreorganerne (18) er således indrettet, at dersom et maksimum indtræder, inden trykket i formkammeret (8) er nået op på en forud bestemt værdi, fortsættes indblæsningen indtil det næste maksimum.

11. Apparat ifølge krav 9 eller 10, k e n d e t e g n e t ved, at styreorganerne (18) er således indrettet, at dersom et maksimum indtræder inden udløbet af et forud bestemt tidsrum efter indblæsningens påbegyndelse, fortsættes indblæsningen indtil det næste maksimum.

12. Apparat ifølge et eller flere af kravene 9-11, k e n d e t e g n e t ved, at styreorganerne (18) er således indrettet, at indblæsningen fortsættes i et forud bestemt tidsrum, efter at det nævnte maksimum er indtrådt.

13. Apparat ifølge et eller flere af kravene 9-11, k e n d e t e g n e t ved, at styreorganerne (18) er således indrettet, at indblæsningen, efter at det nævnte maksimum er indtrådt, fortsættes, indtil den tids-afledede af trykket i formkammeret antager en forud bestemt, negativ værdi.

14. Apparat ifølge et eller flere af kravene 9-11, k e n d e t e g n e t ved, at styreorganerne (18) er således indrettet, at indblæsningen, efter at det nævnte maksimum er indtrådt, fortsættes, indtil trykket i formkammeret er faldet til en værdi, der afviger på en forud bestemt måde fra værdien ved det nævnte maksimum.

15. Apparat ifølge krav 14, k e n d e t e g n e t ved, at styreorganerne (18) er således indrettet, at der som den værdi, hvortil trykket i formkammeret er faldet, vælges én, der udgør en forud bestemt andel af trykket ved det nævnte maksimum.

16. Apparat ifølge krav 14, k e n d e t e g n e t ved, at styreorganerne (18) er således indrettet, at forskellen mellem det nævnte maksimum og den valgte værdi, hvortil trykket i formkammeret er faldet, vælges som en forud bestemt, konstant størrelse.

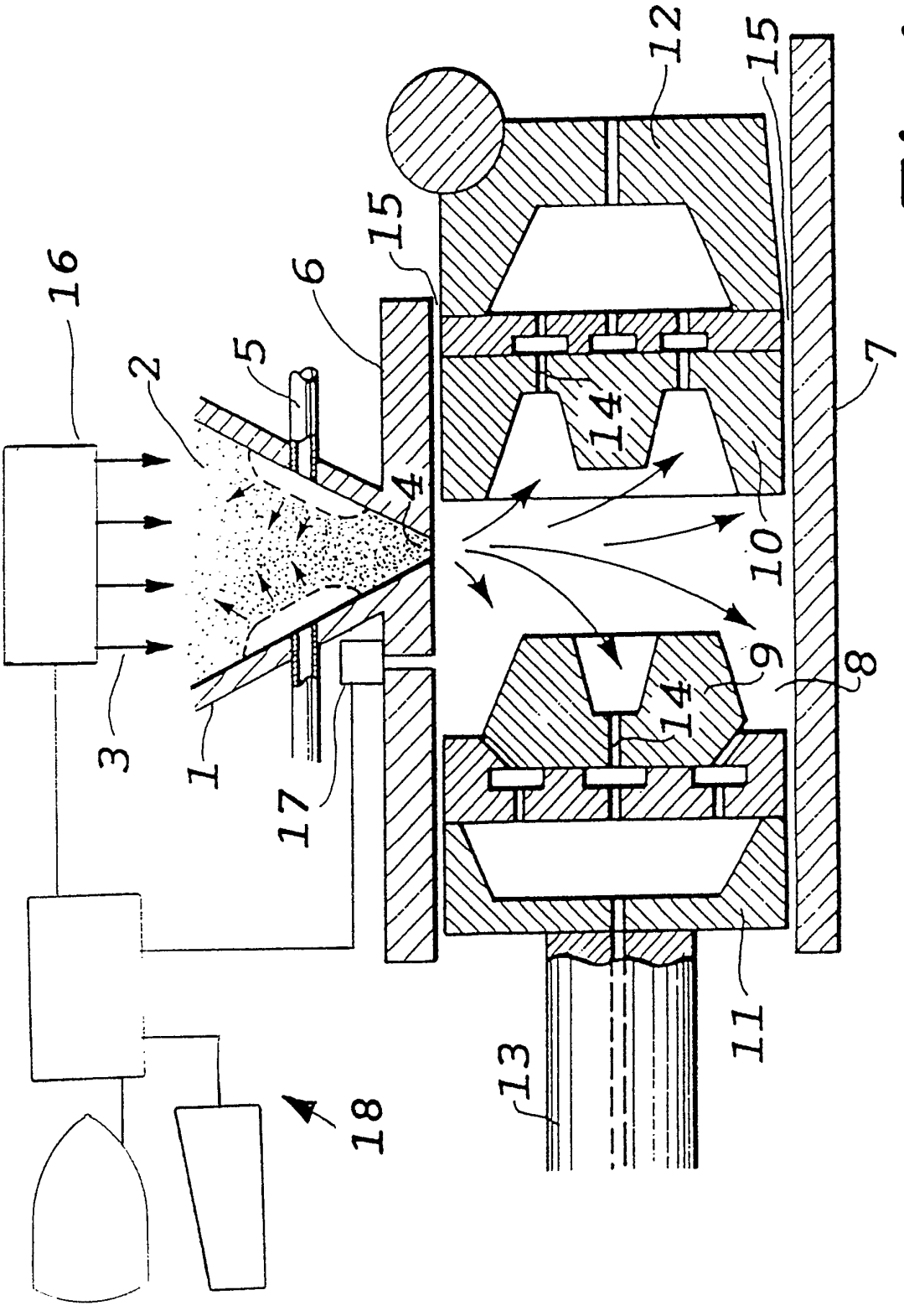


Fig.1

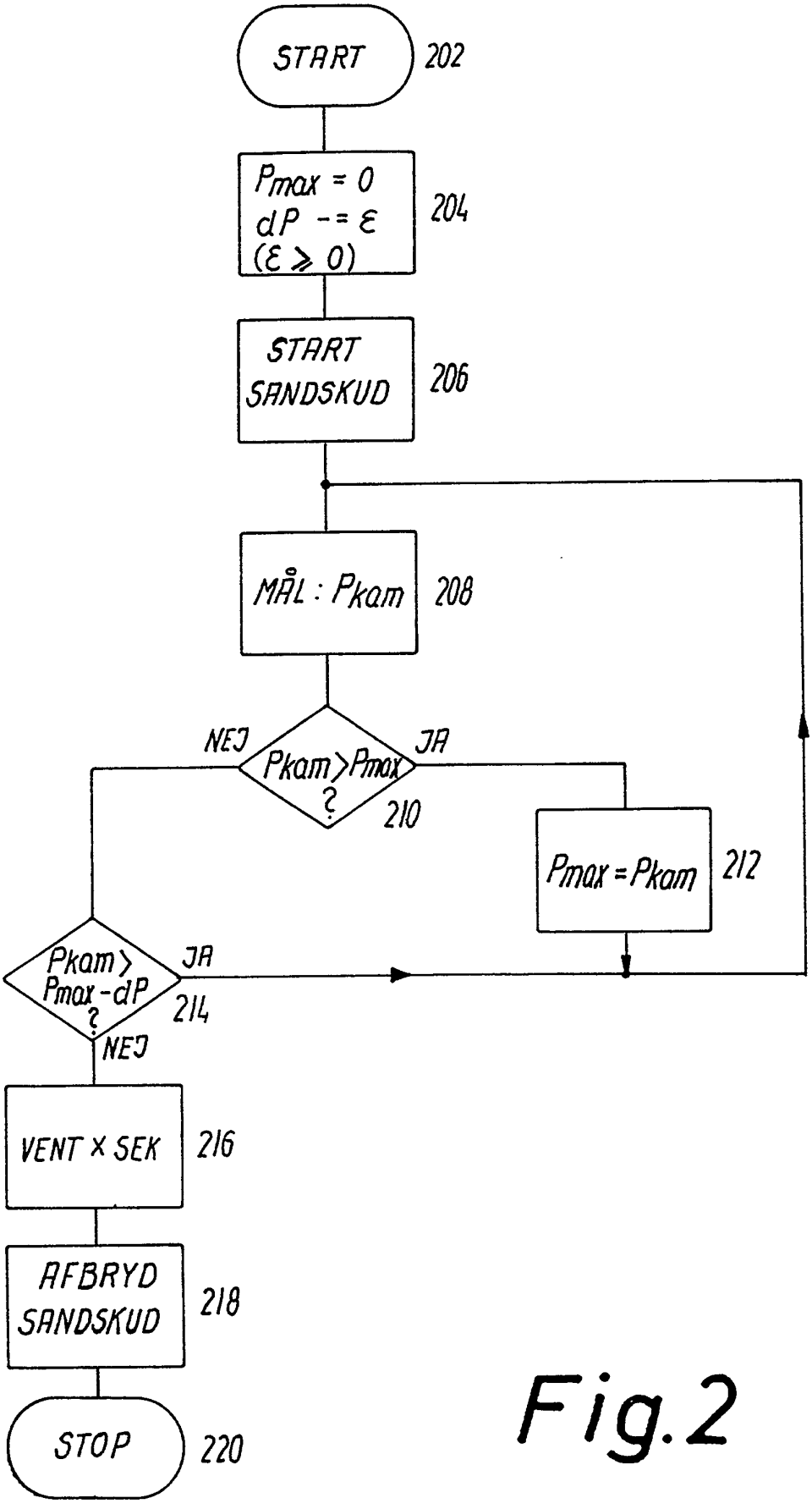

START
202
Pmax = 0
dP -= ε
(ε ≥ 0)
204
START
SANDSKUD
206
MÅL : Pkam
208
NEJ
Pkam > Pmax
?
JA
210
Pmax = Pkam
212
Pkam >
Pmax - dP
?
JA
214
NEJ
VENT X SEK
216
AFBRYD
SANDSKUD
218
STOP
220

Fig.2

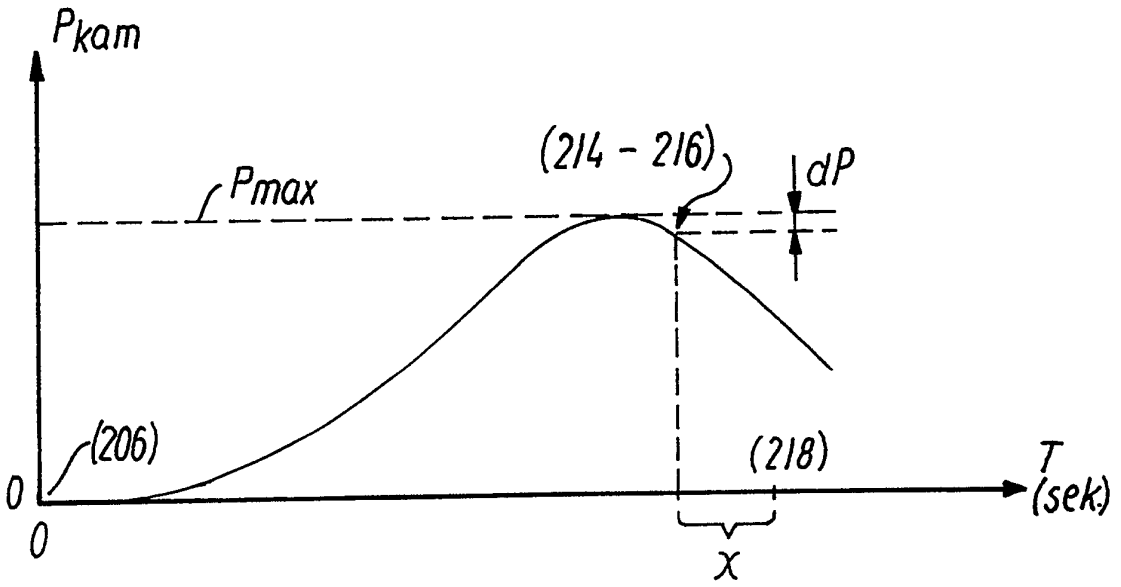

Pkam
Pmax
(214 - 216)
dP
(206)
(218)
T
(sek.)
0
0
X

Fig.3

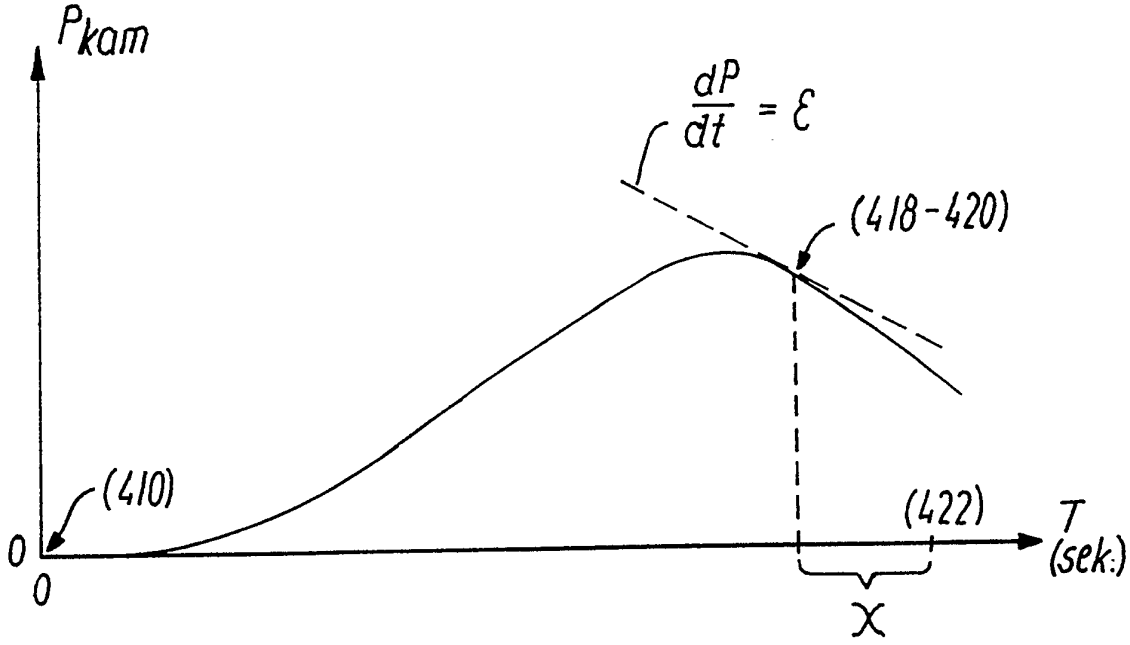

Pkam
dP/dt = ε
(418-420)
(410)
(422)
T
(sek.)
0
0
X

Fig.5

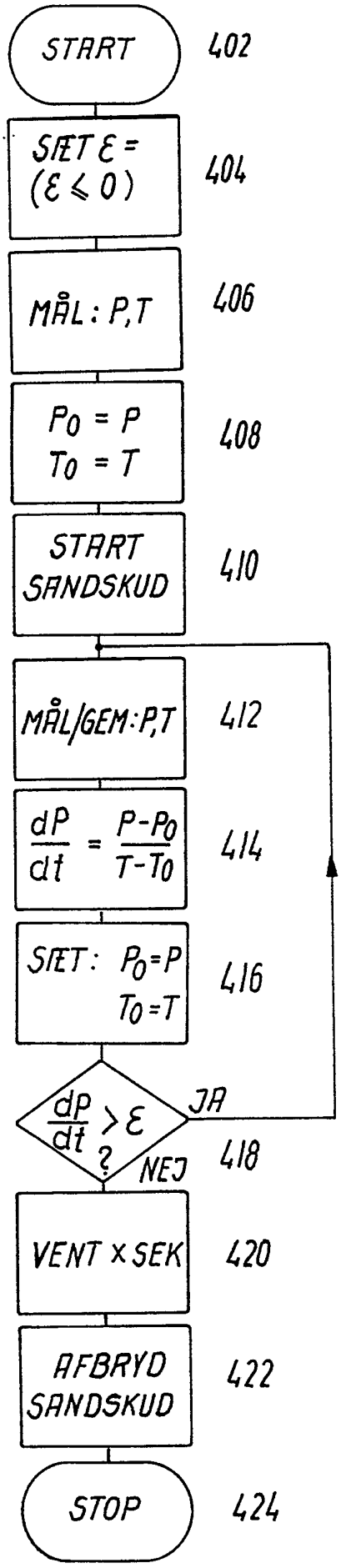

START
402
SÆT ε = (ε ≤ 0)
404
MÅL: P,T
406
P0 = P
T0 = T
408
START SANDSKUD
410
MÅL/GEM: P,T
412
dP/dt = P-P0/T-T0
414
SÆT: P0=P
T0=T
416
dP/dt > ε ?
JA
NEJ
418
VENT X SEK
420
AFBRYD SANDSKUD
422
STOP
424

Fig.4