



NORGE

[NO]

**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

[B] (II) ÚTLEGNINGSSKRIFT

Nr. 154867

(51) Int. Cl.⁴ B 22 F 9/08

(21) Patentsøknad nr. 772513

(22) Inngitt 14.07.77

(24) Løpedag 14.07.77

(41) Alment tilgjengelig fra 16.01.79

(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 29.09.86

(30) Prioritet begjært Ingen.

(54) Oppfinnelsens benevnelse **FREMGANGSMÅTE FOR FREMSTILLING AV
METALLPULVER.**

(71)(73) Søker/Patenthaver **RUTGER LARSON KONSULT AB,**
Bagersgatan 2,
S-211 25 Malmö,
Sverige.

(72) Oppfinner **ULF RUTGER LARSON,**
Ljungby,
Sverige.

(74) Fullmektig **A/S Oslo Patentkontor**
Dr.ing. K. O. Berg, Oslo.

(56) Anførte publikasjoner **BRD (DE) utl.skrift nr. 2144220 (31b² 23/08),**
Britisk (GB) patent nr. 719047, 745081,
USA (US) patent nr. 2460993 (425-7),
DE- bruksmønster 7029112,
Kanadisk patent nr. 532700.

Foreliggende oppfinnelse vedrører en fremgangs-
måte for fremstilling av metallpulver ved finfordeling
av metallsmelter der metallsmelten i form av en stråle
bringes i kontakt med et gassformig og/eller flytende fin-
fordeling- respektive forstøvningsmiddel.

En finfordeling av metallsmelter med forstøvningsmidler som
står under trykk som eksempelvis trykkluft, nitrogen, argon,
vanndamp eller vann er tidligere kjent. Herunder tilføres
metallsmelten fra en støpebeholder som er plassert ovenfor et
eller flere munnstykker og forsynt med et bunnuttak, i
form av en stråle som møter forstøvningsmiddelet som strømmer
ut med høy hastighet. Derved opprives metallstrålen til fine
dråper. Herunder har det vist seg at det således fremstilte
metallpulveret ved tilvirkningen opptar oksygen fra forstøv-
ningsmiddelet, hovedsaklig overflateoksygen bundet til lett-
oksyderte legeringselementer.

For å redusere oksygeninnholdet hos eksempelvis legert stål
til et akseptabelt nivå er det tidligere også anvendt en
pulverisering med nitrogen eller argon i stedet for den mer
vanlige pulveriseringen i vann eller vanndamp, men dette
betyr at man således har anvendt et forstøvningsmedium (en
gass) som er betydelig dyrere og som har betydelig dårligere
oppprivnings- respektiv kjøleevne. For visse formål,
eksempelvis ved tilvirkning av rundt pulver, foretrekkes dog
ofte gassatomisering, slik at pulverkornene kan ha en mulighet
til å trekke seg sammen til kuleform.

Ved tilvirkning av spesielt legerte pulvere med lavt oksygen-
innhold er det problemer, ettersom det ønskes et finkornet

154867

2

produkt. Herved kreves nemlig en større gassmengde og således kommer en betydelig større andel oksygen fra de inerte gassenes oksygenrester i kontakt med det smeltede metallet, hvilket
5 resulterer i høyere oksygeninnhold hos det dannede pulveret. En tilvirkning med oksyderende forstøvningsmedium som vann gir det omvendte forholdet, dvs. en økning av vannmengden på grunn av den raskere kjølingen gir en reduksjon av oksygeninnhold hos pulveret. Det er imidlertid ikke mulig å nå
10 så lave innhold som ved atomisering med nitrogengass eller argon.

Det har nå vist seg mulig å eliminere ovennevnte ulemper og å tilveiebringe en fremgangsmåte i fremstilling av atomisert
15 metallpulver med meget lave oksygeninnhold.

Oppfinnelsen angår således fremstilling av metallpulver ved at en stråle av flytende metall bringes til å strømme inn i et lukket granuleringskammer med en reduserende væskean-
20 samling i sin nedre del og i hvilken en reduserende oksygenfri atmosfære opprettholdes over væskeansamlingen, hvorved den i kammeret innstrømmende metallstråle utsettes for en strøm av reduserende forstøvningsmiddel under høyt trykk og det karakteristiske ved fremgangsmåten består i at forstøv-
25 ningsmidlet, gassatmosfæren og væsken utgjøres av hydrokarbonforbindelser, såsom gassolje, olje, benzen og lignende, hvorved mengden hydrokarbonholdig reduserende forstøvningsmiddel pr. tidsenhet anpasses i forhold til metallmengden pr. tidsenhet, slik at ønsket karboninnhold i det fremstilte metallpulver
30 erholdes, og slik at de fremstilte partikler i det minste delvis avkjøles i den reduserende atmosfære i granuleringskammeret før oppsamling i den reduserende væskeansamling i bunnen av granuleringskammeret.

For å beskytte pulveret mot oksydasjon utføres selve
35 pulveriseringen i et lukket granuleringskammer som er delvis fylt med flytende medium og står under overtrykk av gassformig reduserende medium. Herved unngås også eventuell eksplosjonsrisiko. En fordel med fremstillingsmåten som foreslås ifølge oppfinnelsen består også i at man ved regulering av mengden atomiseringsmedium, for eksempel olje, i forhold til metallmengden kan regulere karboninnholdet i det ferdige pulveret.

Andre kjennetegn ved oppfinnelsen fremgår av særtrekkene som beskrives i de vedlagte krav.

Oppfinnelsen skal i det følgende beskrives nærmere under henvisning til noen utførelseseksempler som er vist på vedlagte tegninger der

figur 1 viser en første anordning til utførelse av fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen,

figur 2 en annen anordning for utførelse av fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen,

figur 3 en tredje anordning for utførelse av fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen,

figur 4 viser et diagram over forskjellige kornstørrelser med tilsvarende variasjon i oksygeninnhold, og

figur 5 viser forskjellige kornstørrelser med tilsvarende karboninnhold.

I figurene betegnes et granuleringskammer generelt med 1. Med 2 betegnes en reduserende væske som befinner seg i kammeret 1, f.eks. olje, gjerne fyringsolje som inneholder 86,8 vekt% karbon, 12,5 vekt% hydrogen, 0,58 vekt% svovel samt 0,12 vekt% aske. Kammeret 1 står via en bunnavtapping 12 i forbindelse med et støpekar 11 som inneholder en metallsmelte 10. I kammerets 1 øvre del befinner det seg et innløp 3 for reduserende gass og videre står munnstykkene 14 for tilførsel av et reduserende forstøvningsmedium 15. Ved de i figur 1 og 2 viste utførelsesformer forefinnes en væskelås 9 og et rør 6 står i forbindelse med kammeret 1 over en ventil 7 og munner ut under væsknivået av en væske 8 i låsen. Den i figur 1 og 2 viste anordning fungerer på følgende måte:

Anordningen for utførelse av fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen klargjøres på følgende måte. Før pulveriseringen stenges ventilen 7 og bunnventilen 5, hvorefter granuleringskammeret 1 fylles med en reduserende væske opp til tappingshullet 12. Når hele granuleringskammeret er fylt tilføres reduserende gass gjennom røret 3 samtidig som væsknivået senkes til det ønskenivået for den følgende forstøvningen.

154867

4

Deretter åpnes ventilen 7, hvorved den reduserende gass 4 i granuleringskammerets 1 øvre del kommer til å ha et overtrykk svarende til høyden som røret 6 stikker ned i væsken 8 i væskelåsen 9. Nå kan den aktuelle pulveriseringen utføres, idet metallsmelte 10 fra støpekaret 11 renner ned gjennom tappehullet 12 i form av en metallstråle 13 som treffes av det reduserende forstøvningsmidlet 15 som strømmes ut fra munnstykkene 14.

I figur 3 vises en alternativ utførelsesform av anordningen for utførelse av fremgangsmåten, der væskelåsfunksjonen tilveiebringes ved at granuleringskammeret deles i en nedre del 1 og øvre del 16 der delene er forskyvbare i forhold til hverandre. Ved væskepåfyllingen av kammeret før selv gasspåfyllingen heves underdelen 1, alternativt kan overdelen 16 senkes, hvis nedre del tjenestegjør som væskelåsens rør 6 ifølge figur 1 og 2. Fordelen med den i figur 3 viste alternative utførelsesform er at væskelåsen får en stor dimensjon og dermed en sikrere funksjon.

EKSEMPEL

Ved støpning av ca. 10 kg stål fikk stålet strømme fra en skjenk til en grafittedigel med en utløpsåpning med en diameter med 6.5 mm. Den smeltede støpestrålen atomiseres til pulver ved hjelp av olje (fyringsolje 1) fra 4 skrått nedadrettede motstående munnstykker idet argon anvendtes som beskyttelsesgass, og selvfølgelig kunne også andre gasser som eksempelvis nitrogengass anvendes. Den anvendte oljemengden kom ved dette eksempelet opp i ca. 500 liter pr. minutt og trykket til 5.5 kg pr. cm². Av eksempelet fremgår det at den ifølge oppfinnelsen utførte atomiseringen med olje resulterer i spesielt lave oksygeninnhold samtidig med en viss oppkarboniseringsvirkning. Det tilvirkede pulveret viste seg å bestå av forskjellig formede partikler med sigarform, potetform og kuleform, og det kunne fastslås at de finere partiklerne var overveiende kuleformede og at det langstrakte kornet hovedsaklig finnes i de grovere fraksjonene.

Det fremstilte pulvertes sikteanalyse ga følgende resultat

maskevidde i μm	% pulver
3360	0.37
1680	2.03
841	18.36
595	23.80
420	24.85
210	24.66
149	4.26
105	1.30
74	0.23
53	0.12
findel - 53	0.02

Totalt oksygeninnhold hos forskjellige kornstørrelser fremgår av figur 4 og karboninnholdet ved forskjellige kornstørrelser fremgår av figur 5. Med hensyn til oksygeninnholdet skal sammenlikningsvis nevnes at konvensjonelt tilvirket jernpulver av denne grove typen med 1.2% Mn har et oksygeninnhold på 0.76 - 1% (dvs. 7 600 - 10 000 ppm).

154867

6

Stålets øvrige kjemiske analyse er følgende

Vekt%	
Si	0.57
Mn	1.30
P	0.017
S	0.021
Cr	0.16
Ni	0.03
Mo	0.03
Cu	0.05
V	0.01
Ti	0.01
Al	0.007

Oksygeninnholdet i stålet var 86 ppm.

Oppfinnelsen er selvfølgelig ikke begrenset til de utførelsesformer som er vist på tegningene, men kan varieres på mange måter innenfor rammen av det etterfølgende patentkrav. Som atomiseringsmedium, anvendes således ifølge oppfinnelsen hydrokarbonet, spesielt olje og bensin, men også benzen, metan og liknende. Herunder kunne også silikoner anvendes, riktignok inneholder silikoner oksygen men praktiske forsøk har vist at silikonene har en stabil viskositet innenfor et stort temperaturområde og derfor også kunne være anvendbare i den foreliggende sammenheng.

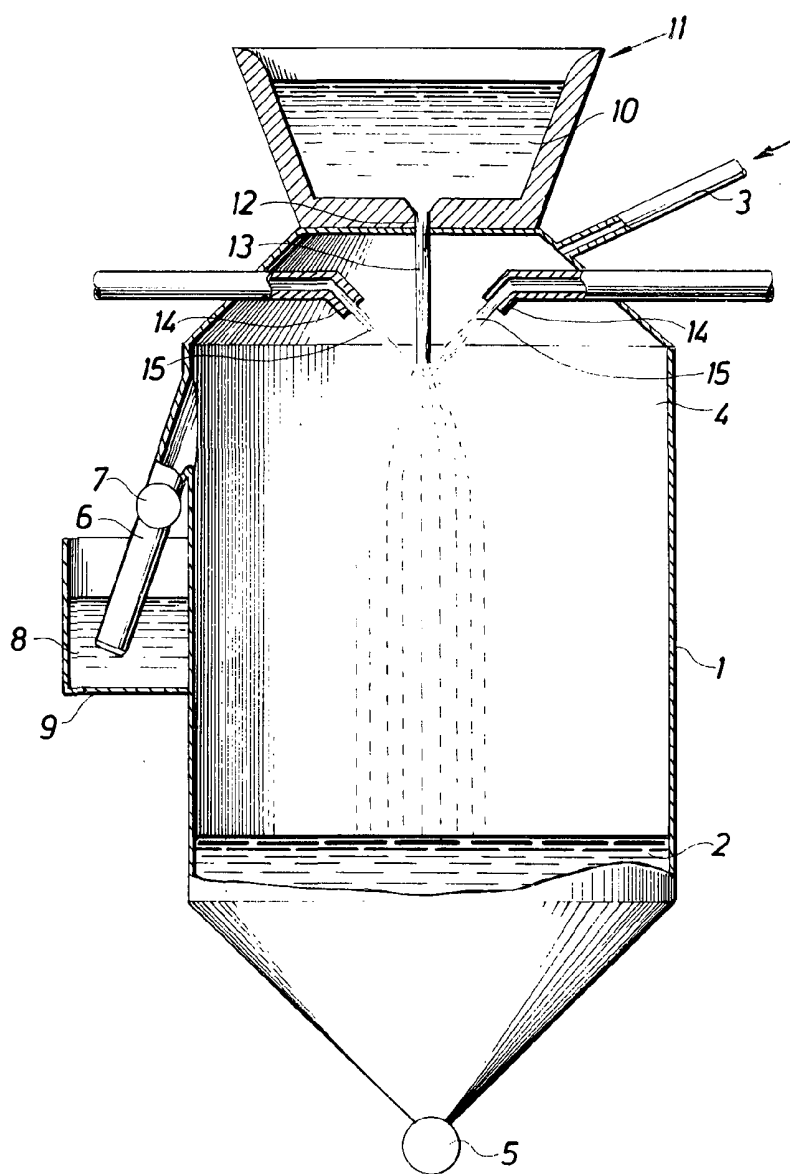
P a t e n t k r a v

1. Fremgangsmåte ved fremstilling av metallpulver ved at en stråle av flytende metall bringes til å strømme inn i et lukket granuleringskammer med en reduserende væskeansamling i sin nedre del og i hvilken en reduserende oksygenfri atmosfære opprettholdes over væskeansamlingen, hvorved den i kammeret innstrømmende metallstråle utsettes for en strøm av reduserende forstøvningsmiddel under høyt trykk, k a r a k t e r i s e r t v e d at forstøvningsmidlet, gassatmosfæren og væsken utgjøres av hydrokarbonforbindelser, såsom gassolje, olje, benzen og lignende, hvorved mengden hydrokarbonholdig reduserende forstøvningsmiddel pr. tidsenhet anpasses i forhold til metallmengden pr. tidsenhet, slik at ønsket karboninnhold i det fremstilte metallpulver erholdes, og slik at de fremstilte partikler i det minste delvis avkjøles i den reduserende atmosfære i granuleringskammeret før oppsamling i den reduserende væskeansamling i bunnen av granuleringskammeret.

2. Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at hele granuleringskammeret til å begynne med fylles med reduserende væske, hvorpå den reduserende gass innføres i kammerets øvre del samtidig med at væskens nivå senkes til ett for den etterfølgende forstøvning passende nivå.

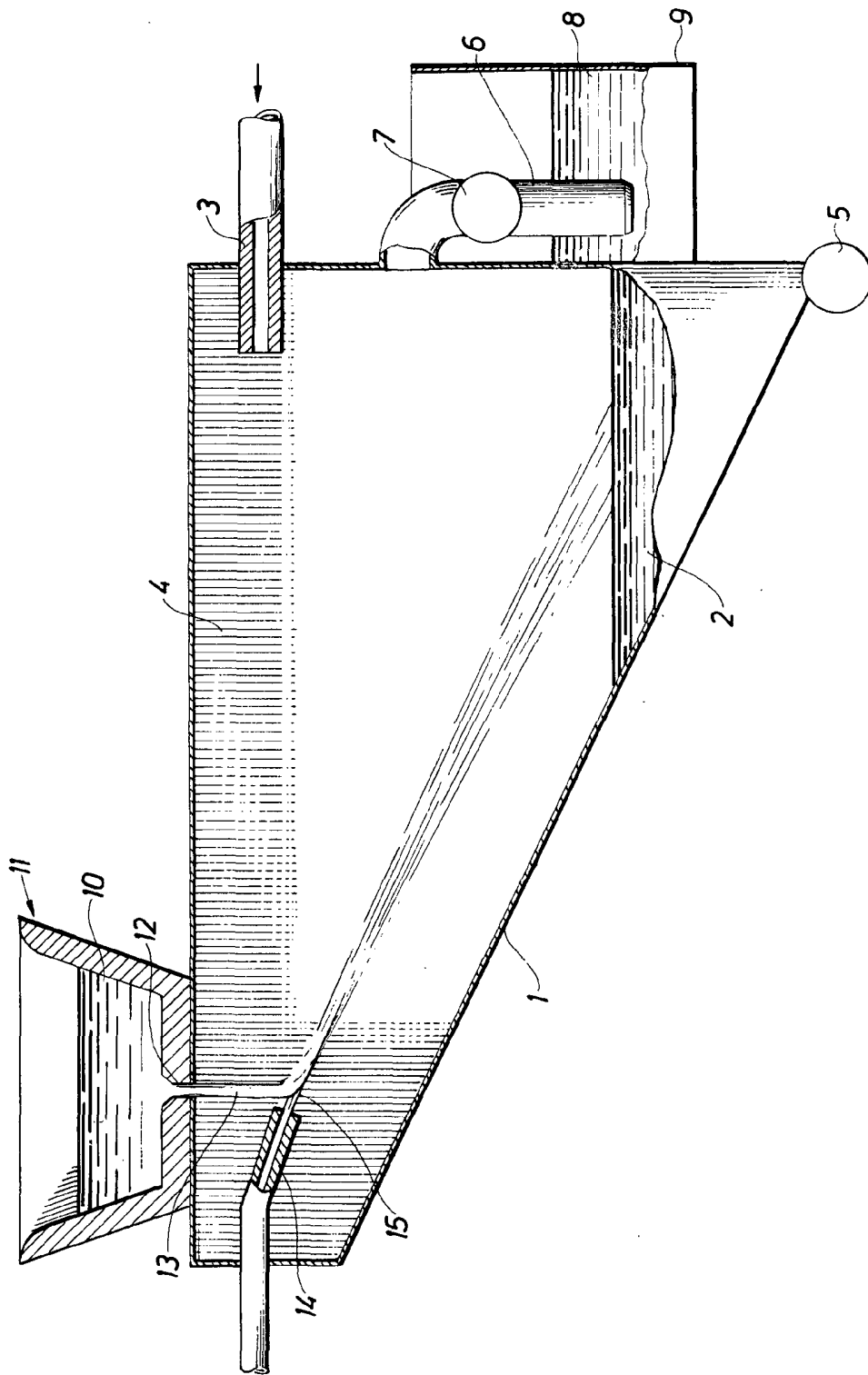
154867

Fig. 1



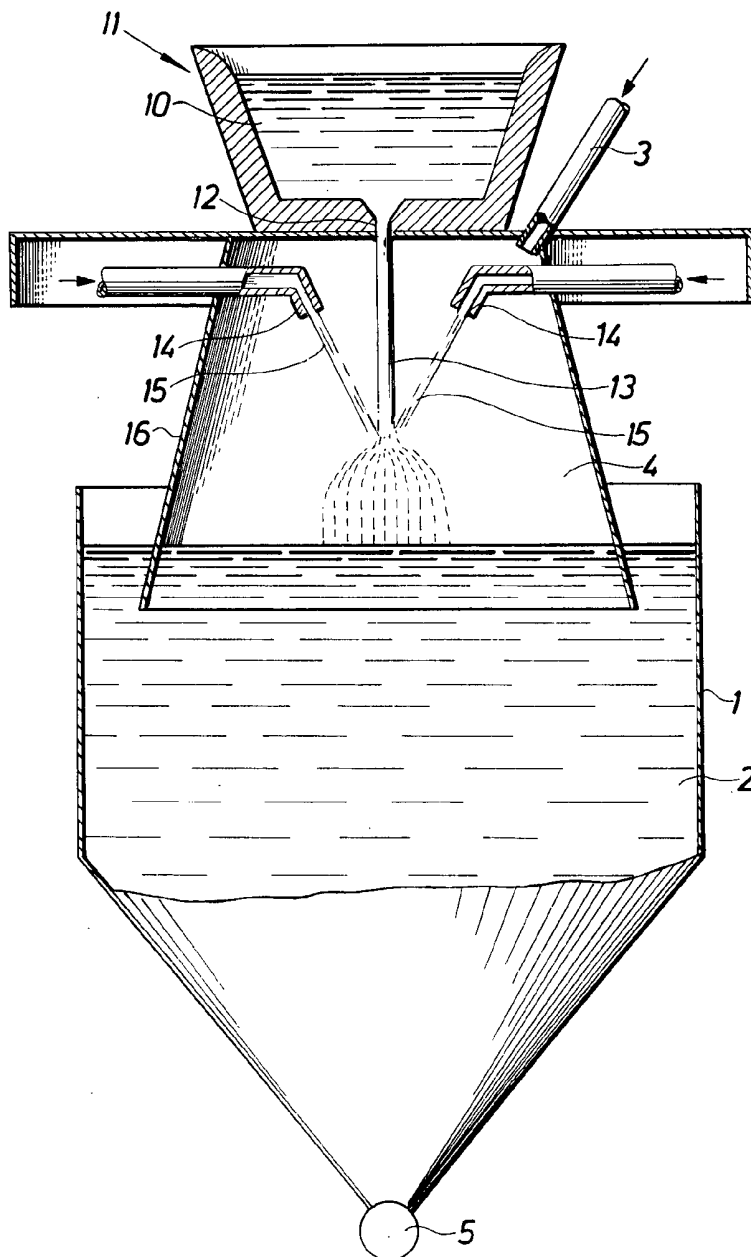
154867

Fig. 2



154867

Fig. 3



154867

Fig. 5

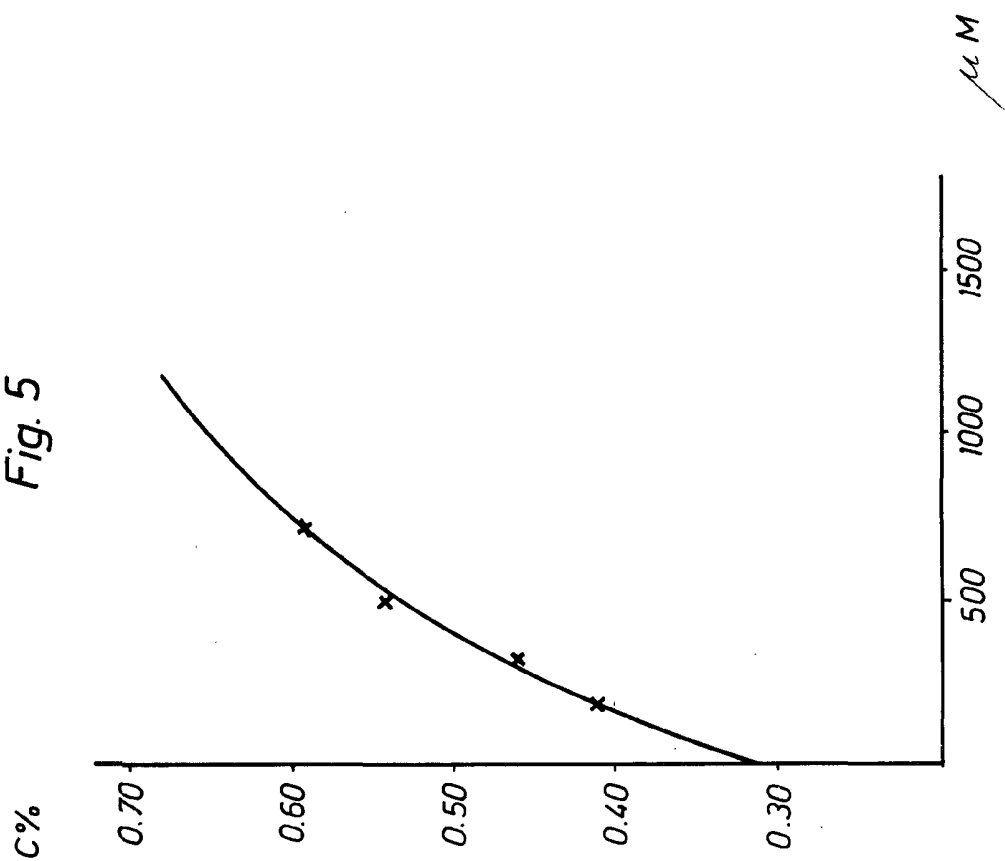


Fig. 4

