

NORGE

[B] (11) UTEGNINGSSKRIFT Nr. 131492



(51) Int. cl. ² B 22 D 11/00
B 22 D 11/06

STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN

(21) Patentsøknad nr.	937/73
(22) Inngitt	08.03.73
(23) Løpedag	08.03.73
(41) Søknaden alment tilgjengelig fra	11.09.73
(44) Søknaden utlagt og utlegningsskrift utgitt	03.03.75
(30) Prioritet begjært fra:	09.03.72 Sverige, nr. 3025/72

-
- (71)(73) HANSSON, Bror Olov Nikolaus,
Karlavägen 97, 115 22 Stockholm, Sverige og
HERTSIUS, Johan Olov Bror,
Karlavägen 97, 115 22 Stockholm, Sverige.
- (72) Søkernes.
- (74) Tandbergs Patentkontor A-S
- (54) Fremgangsmåte ved kontinuerlig støping av metall.

På lignende måte som andre kontinuerlige fremstillingsmetoder gir også kontinuerlig støping av lange metallstøpegods en jevn og høy kvalitet og lave produksjonskostninger.

De hittil anvendte kontinuerlige støpemetoder har imidlertid vist seg å være beheftet med visse begrensninger ved støping av små seksjoner. Dersom det ved støping av små seksjoner tilstrebes et stort produksjonsvolum, må det anvendes en høy aksial produksjonshastighet, og dette fører til vanskeligheter i forbindelse med avkjøling av metallet til størkningstemperaturen og til håndterbar temperatur. For å muliggjøre en hurtig avkjøling må visse hjelpemidler anvendes som dessverre har begrenset levetid. I f.eks. Hazlett- og Properzimetodene utgjør støpchjulet et slikt kortvarig

hjelpemiddel.

Ved fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen benyttes også et hjelpemiddel, som en støpeform, men dette hjelpemiddel er så billig å fremstille og byr dertil på så mange fordeler at det kan tillates anvendt som en engangsstøpeform, dvs. i form av et kontinuerlig ekstrudert, tynnveggig rør av et forholdsvis lettsmeltbart metall, f.eks. bly. Dette rør fylles i tilknytning til ekstruderingen av røret med det metall som skal støpes, og samtidig avkjøles røret kontinuerlig utenifra slik at det i røret støpte metall størkner, hvorefter røret kontinuerlig avskalles fra støpegodset og tilbakeføres til ekstruderingsmaskinens smeltegryte for å anvendes på ny.

Oppfinnelsen angår således en fremgangsmåte ved kontinuerlig fremstilling av lange støpegods av metall, og fremgangsmåten er særpreget ved at i en og samme arbeidsoperasjon et metallrør først fremstilles ved hjelp av ekstrudering, at det fremstilte metallrør benyttes som støperør idet det under kontinuerlig fremadrettet bevegelse avkjøles og kontinuerlig fylles med smeltet metall, og under fyllingen og derefter kontinuerlig avkjøles fra utsiden, hvorefter støperøret eventuelt fjernes for gjenanvendelse av dets metall.

Det vil av den nedenstående beskrivelse fremgå at det er av betydning at støperøret er tynt, har nøyaktige dimensjoner, at det når det fremstilles kan tåle at et perfekt vakuum pålegges inne i røret, og at det kan fremstilles med stor aksial hastighet og helst med konstant hastighet. En kontinuerlig ekstrudering forekommer å være den eneste metode for rørfremstilling som fyller alle disse krav. I den nedenstående beskrivelse av den foreliggende fremgangsmåte er henvisning gjort til en fullstendig kontinuerlig blyekstruderingsmaskin som time etter time og dag efter dag uten avbrudd kan benyttes for ekstrudering av et perfekt blyrør med konstant hastighet, men det er selvfølgelig også tenkelig at det for den foreliggende fremgangsmåtes utførelse kan benyttes en hydraulisk ekstruderingsmaskin som f.eks. chargerer med store råemner og som således etappevis kan benyttes for kontinuerlig ekstrudering av metall i forholdsvis lange lengder. Såvel for den kontinuerlige snekkemaskin som er vist på fig. 1 og for slike halvkontinuerlige maskiner som hydrauliske ekstruderingsmaskiner, gjelder at det metall som skal ekstruderes, er størknet og forholdsvis kaldt og derfor har en god holdfasthet både inne i ekstruderingsmaskinen og umiddelbart utenfor formningsverktøyet. På fig. 1 er vist hvorledes det ved hjelp av den foreliggende

fremgangsmåte kontinuerlig kan fremstilles et støpegods av f.eks. kobber i et kontinuerlig ekstrudert blyrør. Blyet smeltes i en smeltedigel 1 og renner derefter gjennom tilførselsrøret 2 til en kontinuerlig arbeidende blysneppepresse. I denne maskins snekkehushus 3 finnes kjølekanaler 17 for avkjøling med vann som bevirker avkjøling av blyet slik at det storkner i form av en mutter rundt snekken 4. Blyet tvinges derefter oppad av den roterende snekke og til verktøyet 5 og 6 som dimensjonerer det ekstruderte blyrørs innvendige og utvendige diameter. Det bør bemerkes at blyet på sin vei til formningsmunnstykkene passerer en lang distanse hvorunder det lett kan avkjøles og at spesielt storkningsvarmen er blitt fjernet fra metallet. Når det ekstruderte rør er blitt tettet igjen i sin ytre ende, kan det evakueres med f.eks. en vakuumpumpe som står i forbindelse med en kanal i verktøyets 5 ytterdel 15.

Det vakuum som således erholdes i blyrøret, bevirker derefter at smeltet metall, f.eks. kobber, suges fra digelen 12 til og inn i blyrøret 7 som allerede er blitt avkjølt der kobberet treffer rørets vegger og som dessuten, mens blyrøret og kobberet i dette beveger seg fremover, ytterligere avkjøles ved hjelp av påsprøyting av vann på blyrøret. For dette er det nødvendig med en sterk avkjøling som best kan oppnås når kjølevannet tillates å fordampe og derved avgir 539 kcal/kg. Blyrøret inneholdende det støpte kobber fortsetter fremover inntil det har fått en slik temperatur at det kan håndteres, og blyrøret oppskjæres derefter og hugges istykker i små biter som tilbakeføres til smeltedigelen for å anvendes på ny. På fig. 1 er dette blitt vist ved hjelp av en kniv og to økser. Industrielt utføres en slik avskalling maskinelt ved hjelp av anordninger som i flere år er blitt anvendt innen kabelindustrien. Fjernelsen og ivaretagelsen av blyet kan ifølge oppfinnelsen også gjøres på følgende måte:

Blyet og kobberet i blyrøret avkjøles til en temperatur som bare gjør at et ytre skall av det utstøpte kobber vil storkne. Den indre del av kobberstøpegodset har da et så høyt varmeinnhold igjen at når dette avgis mot overflaten, vil blyet smelte og kan renne tilbake til smeltedigelen, hvorefter kobberstøpegodset når det beveger seg fremover, kan avkjøles ytterligere til en håndterbar temperatur.

Dersom kobber støpes i et blyrør, må blyrørets vegg være tynn. Ellers vil ikke avkjølingen trenge inn til kobberet, og blyrøret vil smelte.

131492

4.

Dersom imidlertid den foreliggende fremgangsmåte skal utnytted for å støpe bly i blyrør, kan et tykkere blyrør anvendes og den utvendige avkjøling avbrytes slik at støpegodset og det ytre blyrør vil smelte sammen. Ved hjelp av denne utførelsesform kan på en enkel og billig måte et blystøpegods med høy renhet oppnås. Både ekstruderingen og støpingen utføres under vakuum, og det ekstruderte blyrørs ytre overflate vil være avkjølt til kjølevannets temperatur før det utsettes for oksidasjon på grunn av den omgivende luft.

Det synes for tiden som om bly er det mest egnede metall for det ytre støperør, men kontinuerlige aluminiumrør kan også fremstilles. Blyekstruderingsmaskinene er uten sammenligning mer billige og lettere håndterbare enn aluminiummaskiner, og for bly finnes også utprøvede og rimelige avskallingsmaskiner.

Ifølge fig. 1 innføres blyet i ekstruderingsmaskinen ved at det renner av seg selv fra en smeltedigel under atmosfæretrykk, og kobberet suges inn i støperøret ved hjelp av en hevert. Dersom det er ønsket at det støpte metall skal ha høy renhet, kan selvfølgelig begge digler være pålagt et vakuum eller en beskyttelsesgass benyttes over metallene i diglene.

Selve utstøpingsmetoden er selvfølgelig sterkt avhengig av hvilke metaller som anvendes i støperørene hhv. i støpegodset, og i den nedenstående tabell er derfor en henvisning gjort til de material-egenskaper som er av interesse for en del tenkbare metaller.

Spes. vekt	Spes. varme	Smeltepunkt	Smeltevarme	Varmeledn. tall	Temp. ledn. tall	Fordampningsvarme
Pb 11,34	0,031	327	5,9	0,083	0,23	
Al 2,69	0,214	858	77	0,50	0,87	
Cu 8,93	0,092	1083	42	0,91	1,09	
Fe 7,86	0,107	1538	66	0,17	0,2	
H ₂ O 1,0	1,0		80	13,4		539

Det fremgår av denne tabell at kobber er vanskeligere å støpe i blyrør enn aluminium. Smeltepunktet er høyere og varmeledningstallet er 80% høyere, og målt pr. volumenhet er den spesifikke varme 40% og smeltevarmen 80% høyere for kobber enn for aluminium. Ved hjelp av den foreliggende støpemetode kan imidlertid disse vanskeligheter overvinnes. Den enkleste måte synes for slike metaller som

kobber å være å velge utstøping av et støpegods med mindre diameter enn for et aluminiumstøpegods. Med en moderne ekstruderingsmaskin, som f.eks. en Hansson-Robertsson blypresse nr. 5, kan grove rør ekstruderes like lett og med tilnærmet samme volum som tynnere rør. En slik maskin har en ytelse på ca. 50 kg/min = ca. 4,4 dm³/min for forskjellige diametere (og veggtykkelser som tilsvarer diameteren hva gjelder bæreevne for ett i røret utstøpt støpegods).

Blyrørets		Ekstruderings- hastighet dm/min	Støpegodsvolum dm ³ /min	Støpegodsets kjøleflate dm ² /min
Diam. mm	Veggtyk. mm			
30	2	230	162	217
15	1	920	162	434

I støperøret med en diameter av 15 mm støpes altså pr. tidsenhet like meget som i støperøret med en diameter av 30 mm, men kjøleflaten blir dobbelt så stor. Samtidig blir den veggtykkelse som varmen skal passere ut til avkjølingsmidlet, bare halvparten (både i blyrøret og i kobberstøpegodset) når det støpes i et rør med en diameter av 15 mm.

En ytterligere økning av blyrørets kjøleflate i forhold til støpegodsets volum er mulig takket være de variasjonsmuligheter som en kontinuerlig blypresse gir. Ved hjelp av en enkel verktøyutskiftning kan f.eks. de rørformer og støpegodsseksjoner oppnås som er vist på fig. 2. Dersom slike rør støttes utenifra under støpingen, tåler de at et vesentlig vakuum pålegges inne i disse. Den veg som varmen må passere utad, blir dessuten kort. Til slutt skal nevnes at den foreliggende støpemetode muliggjør støping i et støperør som kan innstilles med forskjellige vinkler i forhold til vertikallinjen, enten ved å endre rørets bøyning eller/og ved å vende hele ekstruderingsmaskinen slik at et rett rør vil avgis fra denne horisontalt eller vertikalt eller med forskjellige vinkler mellom en horisontal og vertikal retning.

Den foreliggende støpemetode er spesielt egnet for fremstilling av et halvfabrikat for videre nedvalsing til valsetråd. Utstøpingen og valsingene kan gjennomføres som en enkelt kontinuerlig tandemprosess og byr på den fordel at tynne seksjoner kan støpes med høy produktjonskapasitet, og dette innebærer at bare et fåtall valsestoler er nødvendige for å produsere gjengse valsetråddimensjoner.

131492

6

P a t e n t k r a v

1. Fremgangsmåte ved kontinuerlig fremstilling av lange metallstøpegods, k a r a k t e r i s e r t ved at i en og samme arbeidsoperasjon et metallrør først fremstilles ved hjelp av ekstrudering og at dette rør derefter benyttes som et støperør og mens det føres fremad, kontinuerlig avkjøles og kontinuerlig fylles med smeltet metall og under fyllingen og derefter kontinuerlig avkjøles fra utsiden, hvorefter støperøret eventuelt fjernes for gjentatt anvendelse av støperørmetallet.
2. Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at støpingen til å begynne med utføres slik at det dannes ett eller flere tynne skall eller strenger på støperørets innside slik at denne først blir belagt med et tynt og godt avkjølt metall, hvorefter støperøret fylles helt med metall.
3. Fremgangsmåte ifølge krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t ved at et vakuum opprettholdes i støperøret mens det fylles.
4. Fremgangsmåte ifølge krav 1-3, k a r a k t e r i s e r t ved at når støpegodset er blitt avkjølt til en temperatur og holdfasthet som gjør at det kan håndteres, fjernes støperøret f.eks. ved oppskjæring, avskalling eller oppdeling og eventuelt i kontinuerlig rekkefølge tilbakeføres til ekstruderingsmaskinen for å anvendes på ny.
5. Fremgangsmåte ifølge krav 1-4, k a r a k t e r i s e r t ved at i støperøret anvendes et metall, f.eks. bly, som har et lavere smeltepunkt enn støpegodsmetallet, og at støperøret avkjøles så kraftig før, under og etter utstøpningen at støpegodset ikke vil hefte til støperøret eller dette ikke vil smelte eller tape sin form eller holdfasthet.
6. Fremgangsmåte ifølge krav 1, 2 eller 4, k a r a k t e r i s e r t ved at det fremstilles et støperør av bly og at når støpegodsets ytre skall er blitt så sterkt avkjølt at det danner en sterk og bærende omhylling, avbrytes avkjølingen på støperøret slik at varmen i støpegodsets indre når den ledes ut til overflaten, fører til at støperøret vil smelte.
7. Fremgangsmåte ifølge krav 1-6, k a r a k t e r i s e r t ved at støperøret fremstilles med et tverrsnitt som omgir den samme flate som et sirkelformig tverrsnitt, men som har en større omkrets enn et sirkelformig tverrsnitt, f.eks. et ovalt, trekantformig eller stjerneformig tverrsnitt.

131492

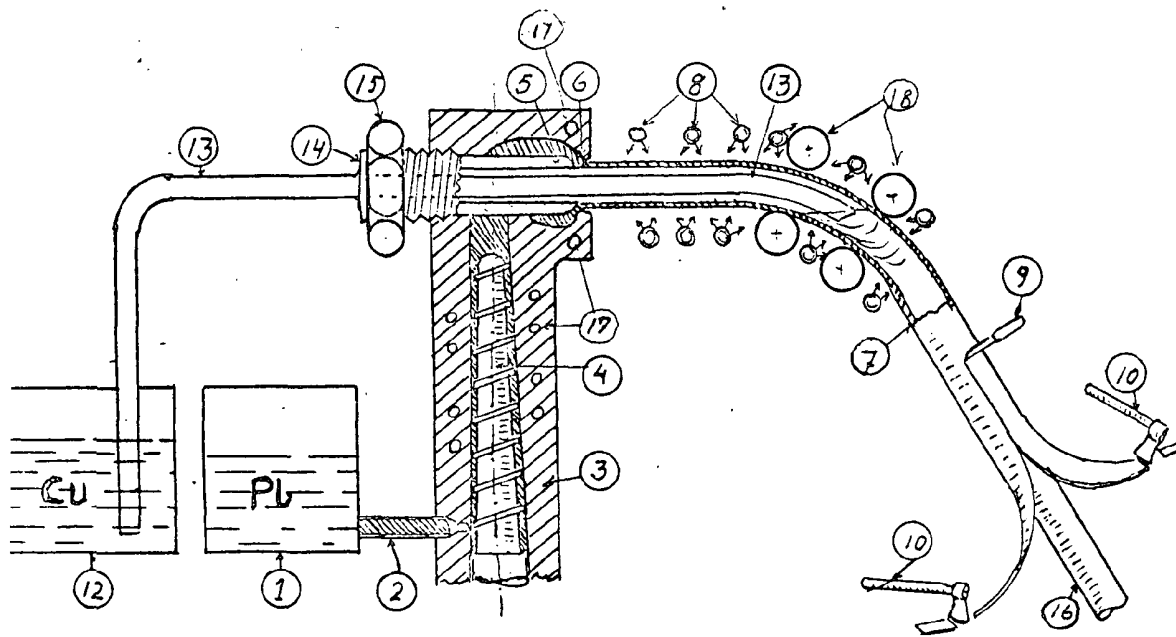


Fig 1.



Fig 2