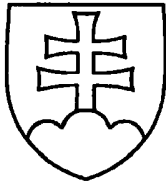


SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19) SK



ÚRAD  
PRIEMYSELNÉHO  
VLASTNÍCTVA  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

## ZVEREJNENÁ PRIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(21) Číslo dokumentu:

**946-94**

(22) Dátum podania: 09.08.94

(31) Číslo prioritnej prihlášky: 02 367/93-5

(32) Dátum priority: 09.08.93

(33) Krajina priority: CH

(43) Dátum zverejnenia: 08.03.95

(86) Číslo PCT:

(13) Druh dokumentu: A3

(51) Int. Cl. 6 :

**B 22 C 11/00**

G 01 N 3/08

G 01 N 3/24

(71) Prihlasovateľ: Fischer Georg Giessereianlagen AG, Schaffhausen, CH;

(72) Pôvodca vynálezu: Renner Christian, Beringen, CH;  
Mathys Ernst, Schaffhausen, CH;  
Kruse Ernst Otto, Gottmadingen/Randegg, DE;

(54) Názov prihlášky vynálezu: **Spôsob a zariadenie na meranie vlastností formovacej hmoty**

(57) Anotácia:  
Zariadenie má plniacu stanicu (1) a dve skúšobné stanice (2, 3). Zlievárenskou formovacou hmotou naplnené teleso v tvare puzdra (9) sa presúva spolu s pôdnou doskou (10) do prvej skúšobnej stanice (2), kde stláčacím zariadením (13) prebieha meranie stlačiteľnosti a zhotovuje sa skúšobné teleso. Po presunutí telesa v tvare puzdra (9) so skúšobným telesom na pôdnej doske (10) do druhej skúšobnej stanice (3) prebieha meranie plynopriepustnosti a dvojitej pevnosti v strihu.

Spôsob a zariadenie na meranie vlastností formovacej hmoty.

### Oblasť techniky

Vynález sa týka spôsobu merania viacej vlastností formovacej hmoty zlievárenských formovacích hmôt podľa rozhodujúcich znakov nároku 1, ako i zariadení na prevedenie tohoto spôsobu.

Pre stále rovnakú kvalitu odliatkov je potrebná formovacia hmota pokiaľ možno nemennej kvality a preto je nutné dodržať pri príprave zlievárenskej formovacej hmoty jej vlastnosti stále v potrebných úzkych toleranciách počas celej doby výroby odliatkov.

### Doterajší stav techniky

Známe laboratórne skúšobné metódy pomocou jednotlivých prístrojov sa nehodia na rýchle vyhodnotenie výsledkov merania a pre automatické ovládanie/riadenie prípravy pieskov počas výrobného procesu. Pre automatické ovládanie/riadenie boli vytvorené zariadenia a stanovené postupy v úvode uvedeného druhu (napríklad US-PS 2,791,120), pri ktorých sa z obehu piesku odobraných formovacích hmôt vytvárajú skúšobné telesá, na ktorých sa zisťujú väčšinou iba dvoma meracími spôsobmi (meranie stlačiteľnosti a tlakuvzdornosti) okamžité vlastnosti hmoty.

Nevýhodou tohto spôsobu a zariadenia je, že väčšinou je počet rozdielnych meraní pre exaktné vyhodnotenie a trvalé ovplyvňovanie vlastností formovacej hmoty príliš malý, výsledky merania často nepresné, a že zariadenie je vybavené často niekoľkými na guľatom stole usporiadanými puzdrami na zhotovenie valcovitých skúšobných telies, čo vyžaduje značné rozmery zariadenia a veľké stavebné náklady.

### Podstata vynálezu

Úlohou daného vynálezu je vytvorenie spôsobu v úvode označeného druhu, pri ktorom možno dosiahnuť viacerými rozdielnymi spôsobmi merania a presnými výsledkami meraní, vrátane ich vyhodnotení, exaktnejšie dodržanie požadovanej kvality formovacej hmoty, pretože hodnoty piesku sa zisťujú priamo na skúšobnom telese. Na tento účel nutné zariadenie sa má dať využiť ako laboratórny prístroj pri nízkych stavebných nákladoch, ale rovnako na automatické riadenie úpravy piesku.

Vynálezom je táto úloha dosiahnutá význakovou časťou nároku spôsobu merania 1 a nároku zariadenia 6.

Ďalšie výhodné realizácie vynálezu sú popísané v na tieto nároky závislých nárokoch.

### Prehľad obrázkov na výkrese

Vynález je na priloženom výkrese znázornený ako príklad prevedenia a nasledovne popísaný.

Jediný obrázok ukazuje schematické znázornenie zariadenia na meranie vlastností formovacej hmoty.

### Príklady realizácie vynálezu

Obrázok ukazuje zariadenie na meranie vlastností formovacej hmoty, ktoré má plniacu stanicu 1 pre po šaržiach z obehú odobranú zliedvárenskú formováciu hmotu, prvú skúšobnú stanicu 2 a druhú skúšobnú stanicu 3.

Plniaca stanica 1 má z vonkajšej strany skrine 4 usporiadaný plniaci lieviek 5, ktorý sa dá klapkou 6, usporiadanou na dolnom konci, uzavrieť. Manipulačným zariadením 7, napríklad zdvíhacím válcom, sa môže klapka 6 otvárať alebo zatvárať. Plniaci lieviek 5 je spojený so zariadením na meranie hmotnosti 8 upevnenom na skrini 4.

Teleso v tvare puzdra 9, ktoré možno naplniť zliedvárenskou hmotou, sa spolu s pôdnou doskou 10 dá posunúť od plniacej stanice do prvej skúšobnej stanice 2. Prvé posuvné za-

riadenie 11 zaberá na pôdnu dosku 10, pričom druhé posuvné zariadenie 12 usporiadané na pôdnej doske 10 a s touto posuvné, slúži na posúvanie puzdra 9 po pôdnej doske 10.

Posuvné zariadenia 11,12 môžu byť ovládané servopohonmi elektricky, hydraulicky alebo pneumaticky.

Pri prvej skúšobnej stanici 2 je na meranie stlačiteľnosti usporiadané nad puzdrom 9 stláčacie zariadenie 13 s meracím zariadením tlaku 14 a meracím zariadením dráhy 15.

Stláčacie zariadenie 13 má prednostne elektrický alebo tiež hydraulický alebo pneumaticky ovládaný servopohon 16 s lisovníkom 17, pričom je medzi servopohonom 16 a lisovníkom 17 usporiadané zariadenie na meranie tlaku 14, pracujúce na základe elektrického škatuľového silomeru.

V druhej skúšobnej stanici 3 je nad puzdrom 9 usporiadané na meranie tlakuvzdornosti ďalšie stláčacie zariadenie 18 so servopohonom 19 a lisovníkom 20, pričom servopohon 19 je vybavený meracím zariadením dráhy 21 a zodpovedá servopohonu 16 s jeho meračom dráhy 15.

Pod pôdnou doskou 10 s priechodným otvorom 22 je na dosadacom diele 23 usporiadané meracie zariadenie tlaku 24, realizované ako škatuľový silomer, ktoré sa používa na meranie tlakuvzdornosti.

Dosadací diel 23 a meracie zariadenie tlaku 24 sú posuvným zariadením 25 horizontálne posuvné, pričom posuvné zariadenie 25 má elektricky, hydraulicky alebo pneumaticky ovládaný servopohon 26, na ktorom je usporiadaný pridržiavací diel 27 s meracím zariadením tlaku 24 a dosadacím dielom 23.

Lisovník 20 má vo svojej tlakovej ploche trysky 28 na prietok plynu alebo stlačeného vzduchu. Trysky 28 sú spojené na meranie plynopriepustnosti s vyvíjačom tlaku plynu, prednostne s ako ventilátor realizovaným vyvíjačom stlačeného vzduchu 29, pričom je v potrubí k tryskám 28 usporiadané zariadenie na meranie tlaku.

Pod pôdnou doskou 10 je v druhej skúšobnej stanici 3 usporiadaný servopohonom 30 horizontálne posuvný razník 31 v tvare U, vybavený oporným ložiskom 33 s meracím zariadením tlaku 32 na meranie dvojitej pevnosti v strihu.

Všetky zariadenia na meranie tlaku 14,24,32, zariadenia na meranie dráhy 15 a 21, ako i meracie zariadenia hmotnosti 8, sú na odovzdávanie elektrických hodnôt meraní spojené vedením s vyhodnocovacím zariadením 40, v ktorom sa pri laboratórnom využití vyhodnocujú, ukazujú, ukladajú do pamäti a/alebo tlačia; takže môžu byť použité i na zaistenie kvality.

Priebeh spôsobu výroby skúšobných telies a meraní vlastností formovacej hmoty s vyššie popísaným zariadením prebieha takto :

Na zlievárenské účely v úpravni formovacej hmoty zhotovená formovacia hmota sa v malom množstve dopraví k plniacemu lieviku 5 a ten sa naplní formovacou hmotou s predom určenou hmotnosťou.

Otvorením klapky 6 sa naplní formovacia hmota v nakyprenom stave do dutiny pod ňou stojaceho telesa v tvare puzdra 9. Pri posune puzdra 9 spolu s pôdnou doskou 10 do prvej skúšobnej stanice 2 sa zotrie prebytočná formovacia hmota z puzdra 9.

V skúšobnej stanici 2 sa meria stlačiteľnosť formovacej hmoty, pričom lisovník 17 zhutňuje formováciu hmotu až do vopred určenej lisovacej sily, ktorá sa meria zariadením na meranie tlaku 14. Pritom sa meria dráha stláčania zariadenia na meranie dráhy 15 a prevádza sa ako signál do vyhodnocovacieho prístroja 40.

Nameraná dráha stláčania súčasne určí výšku normálneho skúšobného telesa. Ak nemá normovanú výšku normálneho skúšobného telesa, využije sa nameraná hodnota na korektúru hmotnosti dávkovaného množstva formovacej hmoty v zariadení na meranie hmotnosti 8, k čomu dôjde príslušným vyhodnotením prípadne výpočtom vo vyhodnocovacom prístroji 40, pričom sa pri výpočte berie tiež za základ plný objem telesa v tvare puzdra 9.

Zhutnením zhotovené prvé skúšobné teleso sa posunutím puzdra 9 na pôdnej doske 10 presunie do druhej skúšobnej stanice 3, pričom sa potom skúšobné teleso prestrčí priechodným otvorom 22 v pôdnej doske 10 lisovníkom 20 stláčacieho zaria-

denia 18 až na dosadací diel 23.

Tu sa posunutím razníka 31 v tvare U servopohonom 30 určí dvojitá pevnosť v strihu, pričom sa signály zo zariadenia na meranie tlaku 32 privádzajú do vyhodnocovacieho prístroja 40.

Odstrihnuté diely skúšobného telesa padajú po posunutí dosadacieho dielu 23 naľavo do nádrže. Meranie tlakuvzdornosti a plynopriepustnosti sa môže vykonávať iba na normálnom skúšobnom telese s určitou normálnou výškou. To sa zhotoví, hmotnosťou korigovaným množstvom náplne v puzdre 9, zhutnením stláčacieho zariadenia 13, pričom sa zisťuje výška normálneho skúšobného telesa zariadením na meranie dráhy 15.

Ak nebolo pomocou hmotnosti korigované množstvo formovacej hmoty správne, opakuje sa tento postup, kým dosiahne normálne skúšobné teleso pri stlačení korigovaného množstva náplne normálnu výšku.

Po posunutí normálneho skúšobného telesa s puzdrom 9 do druhej skúšobnej stanice, sa meria zíjdením lisovníka 20 do telesa v tvare puzdra 9 plynopriepustnosť.

Pritom sa zavádza v časovej jednotke konštantný objem prúdu plynu -prednostne vzduchu- tryskami 28 do skúšobného telesa, pričom sa meria maximálny nárast tlaku a privádza sa ako elektrický signál do vyhodnocovacieho prístroja 40.

Nadväzne sa pretlačí normálne skúšobné teleso lisovníkom 20 priechodným otvorom 22 na dosadací diel 23 a na skúšobnom telese sa zistí tlakuvzdornosť. Súčasne je stláčacím zariadením 18 vystavené skúšobné teleso tlakovej sile až sa rozlomí, pričom sa tlaková sila meria zariadením na meranie tlaku 24 a signály merania sa privádzajú do vyhodnocovacieho prístroja 40. Po posunutí dosadacieho dielu 23 vľavo padajú rozprsknuté diely normálneho skúšobného telesa do naspodku usporiadanej nádrže.

Všetky postupne získané hodnoty merania, ako je stlačiteľnosť, tlakuvzdornosť, plynopriepustnosť, dvojitá pevnosť v strihu a hmota piesku, ako vypočítaný pomer pevnosti v strihu k tlakuvzdornosti, slúži na analýzu formovacej hmoty

upravenej v úpravni formovacej hmoty, pričom sa potom vzájomne porovnávajú predpokladané a skutočné hodnoty a je možná automatická korektúra vlastností formovacej hmoty.

## P A T E N T O V É   N Á R O K Y

1. Spôsob merania viacerých vlastností formovacej hmoty na skúšobnom telese zo zlievárenskej formovacej hmoty zhotovenom v telese v tvare puzdra, v y z n a č u j ú c i s a nasledujúcimi krokmi spôsobu :
  - a/ Naplnenie telesa v tvare puzdra zlievárenskou formovacou hmotou,
  - b/ meranie stlačiteľnosti vopred stanovenou silou, pričom sa určuje výška zhutneného skúšobného telesa,
  - c/ meranie dvojitej pevnosti v strihu na tomto skúšobnom telese,
  - d/ vytlačenie dielov skúšobného telesa,
  - e/ stanovenie hmotnosti náplne formovacej hmoty pre dosiahnutie normovanej výšky normálneho skúšobného telesa v závislosti na meraní stlačiteľnosti a na plnom objeme telesa v tvare puzdra,
  - f/ zhotovenie normálneho skúšobného telesa vopred určitou stláčacou silou,
  - g/ meranie plynopriepustnosti na normálnom skúšobnom telese,
  - h/ meranie tlakuvzdornosti na normálnom skúšobnom telese,
  - i/ odovzdávanie nameraných hodnôt stlačiteľnosti, hmotnosti formovacej hmoty normálneho skúšobného telesa, dvojitej pevnosti v strihu, plynopriepustnosti a tlakuvzdornosti do vyhodnocovacieho prístroja.
2. Spôsob podľa nároku 1, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že kroky spôsobu e/ a f/ sa opakujú niekoľkokrát, až kým je zhotovené normálne skúšobné teleso potrebnej výšky.
3. Spôsob podľa nároku 1 alebo 2, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že zistené hodnoty merania sa digitálne ukazujú, znázorňujú na obrazovke a/alebo tlačia.

4. Spôsob podľa jedného z nárokov 1 až 3, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že hodnoty merania sa prevedú na ovládacie alebo riadiace signály, ktoré automaticky ovládajú alebo riadia pridávanie komponentov zmesi nutných na dodržanie vopred stanovených parametrov formovacej hmoty.
- 5 Spôsob podľa jedného z nárokov 1 až 4, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že meranie plynopriepustnosti, pri ktorom sa meria dynamický tlak, sa prevádza prúdom plynu -prednostne vzduchu- konštantného objemu.
6. Zariadenie na prevádzanie spôsobu podľa jedného z nárokov 1 až 5, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že teleso v tvare puzdra /9/ sa dá posunúť od plniacej stanice /1/ spolu s pôdnou doskou /10/ posúvacím zariadením /11/ do prvej skúšobnej stanice /2/ a odtiaľ na pôdnej doske /10/ do druhej skúšobnej stanice /3/.
7. Zariadenie podľa nároku 6, v y z n a č u j ú c e s a t ý m, že plniaca stanica /1/ má plniaci lievnik /5/ s regulovateľným zariadením na zisťovanie hmotnosti /8/.
8. Zariadenie podľa nároku 6 alebo 7, v y z n a č u j ú c e s a t ý m, že v prvej skúšobnej stanici /2/ je usporiadané na meranie stlačiteľnosti nad telesom v tvare puzdra /9/ stláčacie zariadenie /13/ so zariadením na meranie tlaku /14/ a zariadením na meranie dráhy /15/.
9. Zariadenie podľa jedného z nárokov 6 až 8, v y z n a č u j ú c e s a t ý m, že v druhej skúšobnej stanici /3/ je usporiadané na meranie tlakuvzdornosti nad telesom v tvare puzdra /9/ ďalšie stláčacie zariadenie /18/ a pod pôdnou doskou /10/ s priechodným otvorom /22/ dosadací diel /23/ so zariadením na meranie tlaku /24/.
10. Zariadenie podľa jedného z nárokov 6 až 9, v y z n a č u

j ú c e s a t ý m, že v druhej skúšobnej stanici /3/ je na meranie dvojitej pevnosti v strihu usporiadaný pod pôdnou doskou /10/ horizontálne posuvný nárazník v tvare U /31/, s oporným ložiskom /33/ vybaveným zariadením na meranie tlaku /32/.

11. Zariadenie podľa jedného z nárokov 9 alebo 10, v y z n a č u j ú c e s a t ý m, že druhé stláčacie zariadenie /18/ je vybavené tryskami /28/, ktoré sú na meranie plynopriepustnosti spojené s vyvíjačom tlaku plynu, prednostne tlaku vzduchu /29/.
12. Zariadenie podľa jedného z nárokov 9 až 11, v y z n a č u j ú c e s a t ý m, že dosadací diel /23/ v druhej skúšobnej stanici je prestavovacím zariadením /25/ horizontálne prestaviteľný.

Zoznam vzťahových značiek

- 1 plniaca stanica
- 2 prvá skúšobná stanica
- 3 druhá skúšobná stanica
- 4 skriňa
- 5 lievnik
- 6 klapka
- 7 manipulačné zariadenie
- 8 zariadenie na meranie hmotnosti
- 9 teleso v tvare puzdra
- 10 pôdna doska
- 11 prvé posuvné zariadenie
- 12 druhé posuvné zariadenie
- 13 stláčacie zariadenie
- 14 meracie zariadenie tlaku
- 15 meracie zariadenie dráhy
- 16 servopohon
- 17 lisovník
- 18 stláčacie zariadenie
- 19 servopohon
- 20 lisovník
- 21 meracie zariadenie dráhy
- 22 otvor
- 23 dosadací diel
- 24 meracie zariadenie tlaku
- 25 posuvné zariadenie
- 26 servopohon
- 27 pridržiavací diel
- 28 tryska
- 29 vyvíjač tlaku plynu /vzduchu/
- 30 servopohon
- 31 razník
- 32 meracie zariadenie tlaku
- 33 oporné ložisko
- 40 vyhodnocovacie zariadenie

