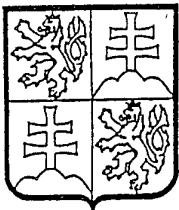


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu :

276 988

(21) Číslo přihlášky : 4282-87

(22) Přihlášeno : 11.06.87

(30) Prioritní data : 13.06.86 - CH - 86/2404
25.07.86 - CH - 86/02992

(40) Zveřejněno : 15.01.92

(47) Uděleno : 30.09.92

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku : 18.11.92

(13) Druh dokumentu : B6

(51) Int. Cl.⁵ :

B 22 C 9/00

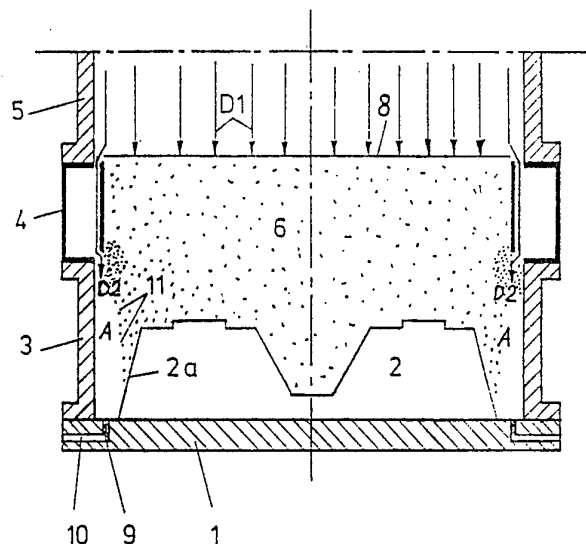
(73) Majitel patentu : GEORG FISCHER AKTIENGESELLSCHAFT, Schaffhausen, CH

(72) Původce vynálezu : Leutwiler Hans, Schaffhausen, CH

(54) Název vynálezu : Způsob zhutňování zrnitých formovacích hmot

(57) Anotace :

Při zhutňování zrnitých formovacích hmot, zejména slévárenských formovacích hmot zavedením tlaku na formovací hmotu (6) umístěnou ve formovacím zařízení, se na vnější povrch (8) formovací hmoty (6) působí prvním tlakovým rázem (D_1) vyvolávajícím stlačování částic formovací hmoty (6) a současně se do oblasti (A) ve vnitřní části formovací hmoty (6) mezi stěnou formovacího rámu (3) a modelem (2) zavede alespoň jeden další tlakový ráz (D_2) vyvolávající fluidní stav formovací hmoty (6), přičemž tlakové médium, přivedené dalším tlakovým rázem (D_2), se alespoň částečně z formovací hmoty (6) odvede.



Způsob zhutňování zrnitých formovacích hmot

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu hutňování zrnitých formovacích hmot, zejména slévárenských formovacích hmot, zavedením tlaku na formovací hmotu umístěnou ve formovacím zařízení.

Dosavadní stav techniky

Pro zhutňování zrnitých formovacích hmot pro účely výroby pískových licích forem jsou známy různé způsoby. Například je znám způsob zhutňování, uskutečňovaný tlakem plynu. Směs plynu je přitom zapálením přivedena k exotermické reakci. Vzniklým tlakem plynu je formovací hmota hutněna tak, že se vytvoří písková licí forma. Je také znám způsob zhutňování, při němž je zhutnění formovací hmoty dosaženo expanzí vysokotlakého plynu.

Formovací stroje s tlakem plynu, používané pro provádění těchto známých způsobů zhutňování, pracují výlučně na principu zrychlovacího zhutňování. Je vyvozen tlakový ráz, působící vysokou rychlostí na formovací hmotu a tuto urychlující. Zabrzděním pohybu formovací hmoty o model dojde potom k jejímu zhutnění. V ideálním případě by mělo být každé zrnko písku zasazeno tlakovou vlnou a přijatou energii zrychlení přenést na sousední vrstvu zrn až k modelu. Výsledkem by potom byla rovnoměrně zhutněná licí forma o vysoké tvrdosti, v níž by potom mohly být odlity rozměrově přesné odlitky s vysokými parametry.

Pro slévárenské formy se v praxi převážně používají hlinou vázané formovací písky, které musí za provozu projít dopravní trasou od úpravárenské stanice až do formovacího rámu.

Když se formovací hmota dostane do formovacího rámu, není z počátku zcela homogenní hmotou, protože již v průběhu dopravní trasy v ní vznikají hrudkovité shluky jako důsledek lehkých zhutňovacích procesů, k nimž dochází při překonávání značných spádových výšek na dlouhé dopravní trase od úpravárenské stanice do formovacího rámu.

Kromě toho požadavek ekonomické výroby přikazuje vysoký stupeň osazení modelových desek modely. To vede k tomu, že vzdálenost modelu od stěny formovacího rámu se stále zmenšuje. Pro výrobu použitelné a vysoce jakostní licí formy musí mít i tyto stále se zmenšující mezery také homogenně vyplněny formovacím pískem. Z popsaných důvodů to však není vždy možné, takže k nežádoucímu vytváření kleneb při plnění formovacího rámu formovacím pískem prakticky vždy dochází. Když je potom vyvinut tlakový ráz pro zhutnění zavedené formovací hmoty, působí tlaková vlna při dosažení oblasti kleneb na tyto klenby rovnoměrnými silami. A protože zhutňovací síly působí rovnoměrně i na opěrné oblasti kleneb, jsou tyto také ve svých polohách zpevňovány.

Úkolem vynálezu je proto zlepšení známých způsobů zhutňování formovacích hmot tak, aby bylo reprodukovatelně zajištěno dosahování rovnoměrně zhutněných licích forem o vysoké pevnosti. Ve zvlášť úzkých okrajových oblastech má být umožněno dosažení

takových pevnostních hodnot licí formy, které jsou v průmyslové výrobě předpokládány. Kromě toho má být umožněn ekonomický způsob práce v rozmezí daných krátkých dob výrobního taktu.

Podstata vynálezu

Úkol vynálezu byl splněn vyřešením způsobu zhutňování zrnitých formovacích hmot, zejména slévarenských formovacích hmot, zavedením tlaku na formovací hmotu umístěnou ve formovacím zařízení, podle vynálezu, jehož podstatou je, že na vnější povrch formovací hmoty se působí prvním rázem, vyvolávajícím stlačování částic formovací hmoty a současně se do vnitřní části formovací hmoty zavede alespoň jeden další tlakový ráz vyvolávající fluidní stav formovací hmoty, přičemž tlakové médium, přivedené dalším tlakovým rázem, se alespoň částečně z formovací hmoty odvede.

Tento způsob může být podle vynálezu uplatněn v postupných krocích tak, že na povrch formovací hmoty se nejprve zavede první tlakový ráz, potom se do oblasti formovací hmoty, ležící níže pod jejím povrchem směrem k modelu zavede druhý tlakový ráz. Tlakové médium, přivedené tímto druhým tlakovým rázem, se alespoň částečně odvede.

Příklad provedení vynálezu

Způsob zhutňování formovací hmoty pracuje podle vynálezu s přenášením velkých množství tlakového vzduchu za časovou jednotku, přičemž se používají tlaky v rozmezí 0,1 až 1 MPa. Příkladný způsob je následující:

Do formovacího rámu se nejprve volně nasype slévarenská formovací hmota. Povrch formovací hmoty je rovinný a zasahuje až do plnicího rámu.

Za účelem zhutnění se na formovací hmotu zavede první tlakový ráz, který začne působit na povrch formovací hmoty a začne formovací hmotu postupně zatlačovat do modelového zařízení. Do oblasti formovací hmoty, ležící níže pod jejím povrchem, se potom zavede druhý, popřípadě další tlakový ráz. Tato oblast formovací hmoty je přitom tvořena částí v modelovém zařízení naplněné formovací hmoty a je od povrchu formovací hmoty v modelovém zařízení oddělena vrstvou formovací hmoty. Druhý tlakový ráz se zpravidla zavádí současně s prvním tlakovým rázem na povrch formovací hmoty v uvedené oblasti formovací hmoty. Je však také možné, aby tento druhý tlakový ráz se do uvedené oblasti formovací hmoty zavedl během působení prvního tlakového rázu.

Oba tlakové rázy mohou být vyvozeny z jednoho společného tlakového zdroje. Mohou však také být použity dva nezávisle na sobě uspořádané tlakové zdroje.

Při nárazu prvního tlakového rázu na povrch formovací hmoty se horní vrstva formovací hmoty stlačí, to je zhutní. Toto zhutnění proběhne rázově, přičemž zhutněné oblasti se působením tlaku posunují směrem dolů do modelového zařízení. Druhý tlakový ráz začne na formovací hmotu působit v oblasti formovací hmoty je tímto druhým tlakovým rázem ovlivněna ve svém fluidním chování.

Zrnka písku v této oblasti formovací hmoty jsou odtlačována od stěny formovacího rámu, takže je téměř vyloučeno tření mezi zrnky písku a stěnou formovacího rámu.

Trvání druhého tlakového rázu značí přitom dobu, kterou oba tlakové rázy potřebují pro vzájemné vyrování tlaků, to je dobu, za kterou tlaková vlna od prvního tlakového rázu pronikne do oblasti formovací hmoty ležící pod jejím povrchem, popřípadě do oblasti působení druhého tlakového rázu,

Pro optimální vzájemné sladění působení obou tlakových rázů se projevil jako účinný rozdíl doby působení obou tlakových rázů maximálně 195 milisekund, například pro výšku 1 000 mm formovacího rámu.

Popsanými opatřeními, vedoucími ke snížení tření mezi zrnky písku a stěnou formovacího rámu, je přímo ovlivněna fluidita formovací hmoty, což má opět příznivý vliv na zhutnitelnost formovacího materiálu. Předpokladem pro dobré zhutnění je dobrá fluidita, která se opět dosáhne jen tehdy, když formovací hmota je ve více nebo méně homogenním stavu.

Pro lepší porozumění způsobu podle vynálezu je na připojeném výkrese znázorněno formovací zařízení ve svislém osovém řezu.

Na modelové desce 1 je upevněn model 2, obklopený formovacím rámem 3. Na formovacím rámu 3 je nasazen plnicí rám 4, nad nímž je uspořádána neznázorněná tlaková komora, z níž je zakreslena jen její stěna 5. Mezi formovacím rámem 3 a modelem 2 je soustava otvorů 9. Před započítím zhutňování se formovací zařízení naplní formovací hmotou 6.

Při zahájení zhutňovacího procesu se nejprve na vnější povrch 8 formovací hmoty 6 vyvodí první tlakový ráz D_1 . Potom začne na oblast A formovací hmoty 6 při formovacím rámu 3 působit druhý tlakový ráz D_2 . Protože v první fázi není formovací hmota 6 v oblasti A ještě zhutněna, tato oblast A se fluidizuje a pohybuje se směrem k modelové desce 1 stejně jako čelo tlakové vlny, vyvinuté prvním tlakovým rázem D_1 .

Do oblasti A formovací hmoty 6 zavedené doplňkové množství tlakového vzduchu se po naražení na modelovou desku 1 odvede otvory 9. Odváděný vzduch může přitom kanály 10 unikat z formovacího zařízení do volného ovzduší.

Doplňkové množství stlačeného vzduchu se v průběhu působení prvního tlakového rázu D_1 z formovací hmoty 6 popřípadě z formovacího prostoru odvádí proto, že ve formovací hmotě 6 uzavřený vzduch se při zhutňování formovací hmoty 6 stlačuje a zabírá tím přivádění formovací hmoty 6 na takto vzduchem obsazená místa, což má za následek špatnou jakost vyrobené licí formy. Proti tomu působí právě otvory 9, sloužící pro pojmání tlakového vzduchu, vytlačeného z formovací hmoty 6. Když je v odváděcích kanálech 10 menší tlak než v okolí, dochází k sacímu účinku, který ještě podporuje odvádění doplňkového množství vzduchu z formovací hmoty 6 v oblasti A mezi stěnou formovacího rámu 3 a modelem 2.

Otvory 9 jsou v modelové desce 1 účelně uspořádaný podél stěny formovacího rámu 3. Podle šířky mezery mezi stěnou formovacího rámu 3 a modelem 2 mohou být otvory 9 uspořádány v menších roztečích nebo provedeny o různých průměrech. Je však důležité, aby otvory 9 byly v modelové desce 1 provedeny ve vertikální projekci 11 oblasti působení druhého tlakového rázu D_2 .

Pokusy bylo zjištěno, že ke kladnému působení topfoto uspořádání dojde již tehdy, když součet ploch průřezů otvorů 9 činí alespoň 1 % plochy mezi formovacím rámem 3 a stěnou 2a modelu 2.

Řešení podle vynálezu skýtá záruku, že v kritických oblastech A formovací hmoty 6, totiž mezi modelem 2 a formovacím rámem 3 je snížením tření mezi formovací hmotou 6 a stěnou formovacího rámu 3 optimalizována zhutňovací schopnost formovací hmoty 6 jejím zlepšeným fluidním chováním.

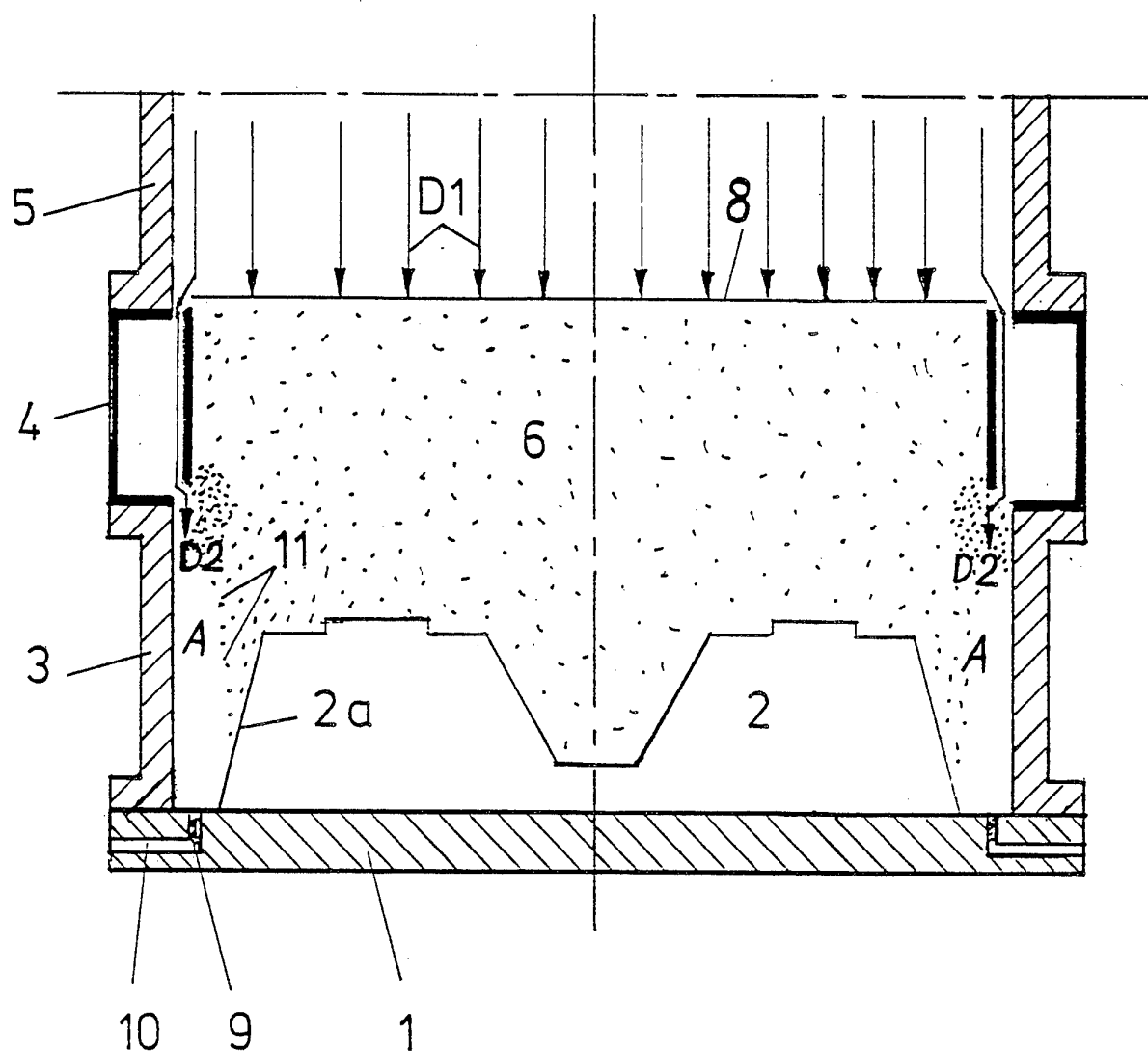
Způsob průmyslové využitelnosti vynálezu

Způsob zhutňování zrnitých formovacích hmot podle vynálezu je možno využít zejména ve slévárenství při výrobě pískových licích forem.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

Způsob zhutňování zrnitých formovacích hmot, zejména slévárenských formovacích hmot, zavedením tlaku na formovací hmotu umístěnou ve formovacím zařízení, vyznačující se tím, že na vnější povrch formovací hmoty se působí prvním tlakovým rázem vyvolávajícím stlačování částic formovací hmoty a současně se do vnitřní části formovací hmoty zavede alespoň jeden další tlakový ráz vyvolávající fluidní stav formovací hmoty, přičemž tlakové médium, přivedené dalším tlakovým rázem, se alespoň částečně z formovací hmoty odvede.

1 výkres



Konec dokumentu