



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

207325
(11) (B2)

(51) Int. Cl.³
B 22 D 29/00

(22) Přihlášeno 27 09 73

(21) [PV 6657-73]

(32) (31) (33) Právo přednosti od 29 09 72
(7213261) Nizozemsko

(40) Zveřejněno 15 09 83

(45) Vydáno 15 02 84

(72)

Autor vynálezu

VISSERS HERBERT, NIEUW-VENNEP (Nizozemsko)

(73)

Majitel patentu

EXPERT N. V., WILLEMSTAD CURACAO, NIZOZEMSKÉ ANTILY
(Nizozemsko)

[54] Vodorovný buben k ochlazování odlitků a ochlazování a vysoušení formovacího písku

1

Vynález se týká vodorovného bubnu k ochlazování odlitků a k ochlazování a vysoušení formovacího písku.

Britský patent č. 1 125 757 popisuje způsob a zařízení k rychlému ochlazování horkých odlitků na teplotu ruční manipulace a k současnému ochlazování a sušení forem. Podstata způsobu podle tohoto vynálezu spočívá v tom, že dobrá tepelná výměna mezi odlitky a formovacím pískem vyvolává ochlazení, přičemž přítomné teplo je odvedeno odpařením vlhkosti ve formovacím písku.

Uvedený postup využívá zařízení, které sestává z vodorovného válce, který je otočný kolem své podélné osy a je vybaven vstupním otvorem pro odlitky a formy na jedné straně a výstupním otvorem pro odlitky na druhé straně. Stěna tohoto válce je z pohledu od vstupního otvoru nejprve nepropustná a dále perforovaná, pro oddělování formovacího písku a následně opět nepropustná. Během provozu tohoto zařízení jsou formovací rámy, obsahující odlévací formu, vytvořenou z formovacího písku a obsahující uvnitř horký odlitek, zavedeny po částečném ochlazení do tohoto zařízení. Veškeré obsahy formovacích rámců, to znamená formy a odlitky, jsou vkládány vstupním otvorem do otáčivého bubnu, kde

2

jsou obráceny a zároveň dopravovány ve směru výstupního otvoru. Pohybem uvnitř vodorovného válce dojde k rozmělnění forem.

Formovací písek zůstává po rozmělnění po určitou dobu s odlitky, které částicím písku předávají teplo. Vlhkost, obsažená ve formovacím písku, se tímto teplem mění na vodní páru, která odchází z vodorovného bubnu speciálním výpustním otvorem. Formovací písek se dále odděluje a vypadává perforovanou částí bubnu a odlitky jsou odebírány z výstupního otvoru tohoto bubnu. Uvedeným způsobem jsou odlitky rychle ochlazovány na teplotu ruční manipulace, přičemž dochází rovněž k intenzivnímu ochlazení formovacího písku a jeho vysoušení na minimální obsah vlhkosti.

Při provádění popsaného způsobu může dojít k určitým obtížím, které vyžadují speciální úpravu zařízení. Účinné ochlazování je obvykle podmíněno optimálním poměrem formovacího písku o dané vlhkosti a množstvím odlitků v otáčivém vodorovném bubnu. Pokud je obsah formovacího písku menší, než odpovídá optimu, může dojít k nedokonalému ochlazení, takže odlitky zůstávají po opuštění bubnu horké. V tomto případě je nutno vstříkovat do otočného vodorovného bubnu, vodu, která při svém

odpařování poskytuje přídatný chladicí účinek.

Pokud je přebytek formovacího písku ve srovnání s optimem, jsou odlitky ochlazovány dostatečně, avšak je nebezpečí, že formovací písek, opouštějící vodorovný buben příliš rychle, se nestačí dostatečně ochladit. V takovém případě je nutno zvýšit dobu zdržení obsahu ve vodorovném bubnu a/nebo pozměnit otáčení tohoto bubnu. U známých zařízení uvedeného typu se však obě požadované úpravy provádějí obtížně.

Vynález se týká vodorovného bubnu k ochlazování odlitek a ochlazování a vysoušení formovacího písku, otočného kolem podélné osy a opatřeného na jednom konci vstupním otvorem pro odlitky a formovací písek a na druhém konci výstupním otvorem pro odlitky, přičemž jedna jeho stěna je ve směru od vstupního otvoru nejprve nepropustná a dále perforovaná. Vodorovný buben podle vynálezu, se vyznačuje tím, že je kuželového tvaru, s průměrem zmenšujícím se ve směru od vstupního otvoru k výstupnímu otvoru.

Podle jiné varianty je vodorovný buben konstruován tak, že jeho koncová část sestává z konické části o zmenšujícím se poloměru, umístěné před menší válcovitou částí, tvořící výstupní konec vodorovného bubnu. Tato menší válcovitá část může být perforovaná.

Konstrukce vodorovného bubnu podle vynálezu způsobuje, že rychlost odvádění odlitek a formovacího písku se zpomalí a tím se prodlouží doba zdržení obsahu vodorovného bubnu. To má za následek prodloužení doby zdržení současně formovacího písku a jeho lepší ochlazení i v případě, že je jeho obsah ve vodorovném bubnu relativně velký. Stejného účinku se dosáhne i při vysoké počáteční teplotě odlitek.

V důsledku rozdílných specifických hmotností odlitek a formovacího písku se zpomalení rychlosti odvádění projeví více u odlitek než u formovacího písku. Tato skutečnost se kompenzuje tím, že ve vodorovném bubnu je vždy větší množství formovacího písku než odlitek, takže celkové množství obsahu vsázky opouští vodorovný buben prakticky současně, v závislosti na zvoleném úhlu jeho sklonu. Tvar vodorovného bubnu umožňuje rovnoměrnější odvádění jeho obsahu a současně jeho lepší ochlazování.

Je zřejmé, že úhel, definovaný tvarem bubnu nebo nastavením jeho polohy, nemůže nabývat neomezené hodnoty. Odlitky a formovací písek musí mít během provozu vodorovného bubnu vždy možnost pohybu podél profilu bubnu při jeho otáčení a nesmí docházet k ucpání. Celkový úhel sklonu pracovního prostoru vodorovného bubnu se může pohybovat v rozmezí od 0 do 45°. Dalším konstrukčním požadavkem je, aby byl vstupní otvor pro odlitky a formo-

vací písek umístěn vždy výše, než je výstupní otvor.

Axiální délka nepropustné části stěny vodorovného bubnu musí být alespoň třikrát delší, než je délka perforované části stěny tohoto bubnu. Taková konstrukce umožňuje prodloužení doby zdržení odlitek a formovacího písku, a tím současně dokonalejší jejich ochlazení ve srovnání s o sobě známými zařízeními, kde existuje obecně poměr asi 1/2 : 1. Perforovaná část vodorovného bubnu je s výhodou umístěna v blízkosti výstupního otvoru, například v jeho nebo v menší válcovité koncové části vodorovného bubnu.

Další vlastností vodorovného bubnu je, že je otáčen převodem s proměnlivou rychlostí otáčení. To znamená, že může být buben otáčen vyšší či menší rychlostí, takže oběh obsahu v bubnu se může podle potřeby měnit. Tato skutečnost rovněž přispívá k ovlivnění doby zdržení odlitek a formovacího písku. V mnoha případech v praxi činí vhodná rychlost otáčení 6 otáček za minutu.

Vodorovný buben je uvnitř opatřen podélnými žebry s trojúhelníkovým nebo čtvercovým profilem. To znamená, že se obsahy pohybují více v příčném směru, přičemž se podélná rychlost pohybu obsahu vodorovného bubnu dále zpomaluje. Trojúhelníková žebra vynášejí, ve srovnání se čtvercovitými žebry, do omezené výšky, avšak žebra se čtvercovitým profilem unášejí současně odlitky a způsobují odlamování vtoků a nálitků.

Všechny uvedené varianty samotné nebo v kombinaci, umožňují dobrou regulaci doby zdržení a oběhu odlitek a formovacího písku ve vodorovném bubnu, takže lze dosáhnout jejich optimálního ochlazení při libovolném poměru formovacího písku k odlitkům a libovolné teplotě odlitek.

Vodorovný buben podle vynálezu je dále podrobněji vysvětlen v závislosti na připojených výkresech, kde obr. 1 a 2 představují dvě varianty vodorovného bubnu podle vynálezu v bočním řezu a obr. 3 a 4 částečné příčné řezy detailů vodorovného bubnu ve zvětšeném měřítku.

Zařízení na obr. 1 sestává z vodorovného kuželového bubnu 26, s průměrem, zmenšujícím se směrem k výstupnímu konci, který spočívá na podpěrných válkách 3 obvodovými prstenci 2, takže celé zařízení je otočné kolem podélné osy.

Na jednom konci kuželového bubnu 26 je rozšiřující se vstupní pásmo 4 se vstupním otvorem 5, do kterého ústí vibrační žlab 6, sloužící k dopravování horkých odlitek a forem. Do vstupního otvoru 5 ústí rovněž zařízení pro přívod vzduchu a vody, které není zakresleno.

Na druhém konci tohoto bubnu je výstupní pásmo 7 s výstupním otvorem 8, za kterým následuje odváděcí žlab 9 a dopravníkový pás 10 pro ochlazené odlitky. Ve smě-

ru od vstupního otvoru **5** k výstupnímu otvoru **2** je stěna **11** kuželového bubnu **26** nejprve nepropustná. Tato nepropustná stěna **11** umožňuje dobré smísení obsahu v bubnu. Následuje perforovaná část **12** pro odvádění vysušeného formovacího písku. Axiální délka nepropustné stěny **11** je alespoň třikrát, a v zobrazeném případě šest až sedmkrát větší, než je axiální délka perforované části **12**. Tato část **12** je umístěna v blízkosti výstupního otvoru **8** bubnu. Ve spodní části kuželového bubnu **26** je umístěn pevný odváděcí žlab **13**, který usměrňuje pohyb formovacího písku na dopravníkový pás **14**.

Vnitřní část kuželového bubnu **26** může být buď hladká, nebo opatřena podélnými žebry **15**, nebo **16** s trojúhelníkovým nebo obdélníkovým průřezem, obr. 3 a 4.

Pro jednoduchost byly podpěrné válce **3** umístěny pod vodorovným bubnem v rovině průřezu, ačkoliv je zřejmé, že ve skutečnosti jsou umístěny v párech podél bubnu. Podpěrné válce **3** nesou dvojité příruby **17** k zabránění podélnému posunu obvodových prstenců **2**. Podpěrné válce **3** jsou upevněny v držácích **18** na základové desce **19**. Zde je rovněž umístěn motor **20**, který pohání kuželový buben **26** pomocí převodu **21** s převodovkou a současně ozubeného věnce **22**.

Na vstupním konci kuželového bubnu **26** je základová deska **19** upevněna na podlaže otáčivým spojem **23**, zatímco výstupní konec kuželového bubnu **26** spočívá na svislém šroubovém vřetenu **24**, které je posuvné nahoru a dolů pomocí matky **25**, upevněné na podlaže. Toto zařízení umožňuje nastavení základové desky **19** a tudíž i kuželového bubnu **26** do skloněné polohy. Úhel mezi základovou deskou **19** a vodorovnou osou kuželového bubnu se může pohybovat v rozmezí od 0 do 45°.

Úhel sklonu mezi stěnou kuželového bubnu **26** a osou tohoto bubnu činí na obr. 1 přibližně 5°, ačkoliv jsou možny hodnoty od 0 do 45°.

Varianta vodorovného bubnu na obr. 2 se liší od předchozího provedení v tom, že vodorovný buben **28** sestává ze tří různých tvarovaných částí:

Za válcovitou hlavní částí **32** je kónická část **33** se zmenšujícím se průměrem, za kterou následuje menší válcovitá část **34**. Tato menší válcovitá část **34** zahrnuje perforovanou část pro odvádění vysušeného formovacího písku. Ostatní části jsou stejné jako u provedení podle obr. 1. Úhel sklonu mezi stěnou vodorovného bubnu a podélnou osou v kónické části **33** je větší než úhel sklonu vodorovného bubnu na obr. 1 a na přiloženém obr. činí asi 30°, ačkoliv je možno použít hodnot 0 až 45°. Buben **27** je rovněž umístěn na nastavitelné základní desce **19**.

Vodorovný buben v provedení, zobrazeném na obr. 2 a 1 má pracovní část **26**, **27**

nachýlenou směrem vzhůru, a to podél celé délky bubnu nebo pouze v kónické části **30** nebo **33** i v případě, že základová deska **19** je ve vodorovné poloze. Za účelem zvětšení úhlu pracovní části bubnu vzhledem k vodorovné ose je možno nastavit úhel sklonu základové desky **19**. Rozmezí možných hodnot úhlu sklonu se pohybuje od 0 do 20°. Důležitým předpokladem správné funkce zařízení je, aby byl vstupní bod vodorovného bubnu, ve vstupním pásmu **4** spodního profilu pracovní části, umístěn vždy výše, než je výstupní bod odvádění formovacího písku, tj. v perforované části **12**, **31**.

V obou uvedených variantách vodorovného bubnu podle vynálezu je převod **21** motoru nastaven tak, aby rychlost otáčení bubnu, obecně 5 až 10 otáček za minutu, výhodně 7 otáček za minutu, odpovídala složení zpracovaného materiálu.

Během provozu se otáčí vodorovný buben **26**, **27** kolem své podélné osy zvolenou rychlostí, přičemž bubnem proudí ve směru od výstupu ke vstupu vzduch, a případně voda k extrakci parou. Částečně ochlazené formy s formovacím pískem a čerstvými odlitky, jsou přiváděny ve vhodných intervalech do vodorovného bubnu tak, že formovací rámy jsou otevírány a veškerý obsah těchto rámců, to znamená odlitky a formovací písek, se přivádí do vodorovného bubnu vibračním žlabem **6**.

Odlitky a formy setrvávají ve vodorovném bubnu po určitou dobu, přičemž dochází k jejich převrácení a postupnému pohybu ve směru k výstupnímu konci. Tímto způsobem jsou formy rychle rozměňovány na částice formovacího písku. Tyto částice zůstávají ve styku s odlitky alespoň po dobu, po kterou jsou v první části bubnu, ohraničené nepropustnou stěnou **11**. Tím je zajištěn dobrý přestup tepla.

Při vstupu do vodorovného bubnu mají odlitky teplotu od 600 do 950 °C, zatímco průměrná teplota formovacího písku je mnohem nižší. Výsledkem těsného dotyku mezi odlitky a formovacím pískem v bubnu, kdy se odlitky neustále dotýkají čerstvých částic písku, je dobrý přestup tepla. Takovým způsobem jsou odlitky postupně ochlazovány na teplotu ruční manipulace. Částice formovacího písku přenášejí absorbované teplo a přítomné teplo na vlhkost v částicích formovacího písku. Vlhkost se během tohoto tepelného přestupu mění na vodní páru, která se z bubnu odstraňuje proudem vzduchu. Takovým způsobem jsou odlitky ochlazovány proudem vzduchu. Takovým způsobem jsou odlitky ochlazovány na manipulační teplotu, dochází k rozměnění formovacího písku forem a k ochlazování a sušení formovacího písku, přičemž celkové množství uvolněného tepla se odvádí ve formě vodní páry.

V případě, že je poměr formovacího písku k odlitkům, hmotnostní a/nebo objemový, relativně nízký, anebo alespoň nižší než

odpovídá optimálnímu poměru, nastříkává se do vodorovného bubnu jednoduchým zařízením voda. Pokud je hmotnostní poměr formovacího písku k odlitkům relativně vysoký nebo alespoň vyšší než odpovídá optimálnímu poměru, nebo v případě, že je teplota přiváděných odlitků relativně vysoká, doba zdržení materiálu ve vodorovném bubnu by měla být delší a/nebo cirkulační poměry by měly být odlišné ve srovnání s normálním postupem pro optimální poměr a teplotu. Vodorovný buben podle vynálezu umožňuje snadnou změnu doby zdržení a cirkulace materiálu. Šikmá pracovní plocha bubnu, jehož poloha je rovněž nastavitelná, zajišťuje, že odlitky a formovací písek musejí překonávat během pohybu tento sklon. To způsobuje značné zpomalení pohybu a tudíž prodloužení doby zdržení ve srovnání s dosavadními podmínkami. Relativně značná axiální délka nepropustné stěny vodorovného bubnu napomáhá této výhodě.

Výhodná jsou podélná žebra v bubnu, která částečně zdvihají buď samotný formovací písek, v případě žebíř trojúhelníkového profilu, nebo formovací písek a odlitky, v případě žebíř obdélníkového profilu a napomáhají dopravě vodorovným bubnem. Podélná žebra rovněž zabezpečují změnu cirkulace v příčném směru, takže je možno měnit styk odlitků s formovacím pískem. Podobné změny lze dosáhnout změnou rychlosti otáčení bubnu pomocí převodovky motoru.

Tímto způsobem je možno nastavit různé parametry pracovního postupu vodorovného bubnu a tím vhodným způsobem provádět ochlazování a sušení v závislosti na okamžitých podmínkách.

Šikmá poloha pracovní části bubnu zpomaluje pohyb odlitků bubnem intenzivněji, než pohyb formovacího písku, avšak tento rozdíl je kompenzován větším množstvím formovacího písku ve srovnání s odlitky, takže celkové množství obsahu bubnu opouští buben prakticky současně.

Když náplň odlitků a formovacího písku dosáhne části vodorovného bubnu, tvořené perforovanou částí 12 a menší perforovanou válcovitou částí 34, formovací písek se oddělí od odlitků a odvádí se pevným odváděcím žlabem 13 na dopravníkový pás 14. Odváděný formovací písek je suchý, v závislosti na požadovaném minimálním obsahu vlhkosti a může být opět použit pro přípravu forem. Odlitky samotné se dále pohybují ve směru k výstupnímu otvoru 8 bubnu a opouštějí buben odváděcím žlabem 9 a dopravníkovým pásem 10. Odlitky, opouštějící vodorovný buben jsou již částečně čisté a jádra jsou rozrušena.

Jsou-li podélná žebra ve vodorovném bubnu, jsou pak odlitky rovněž zbaveny vtoků, takže závěrečná úprava odlitků čištěním tryskaným pískem může být zkrácena a není vždy nutná.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

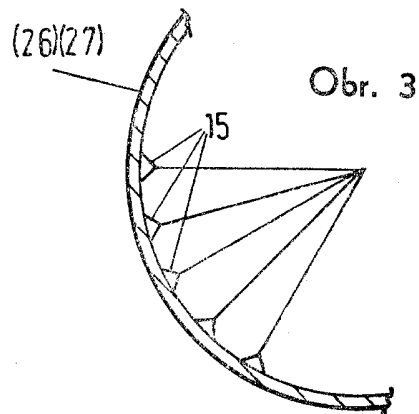
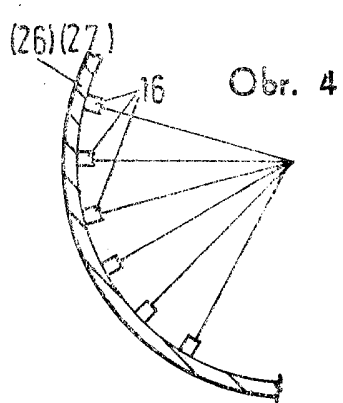
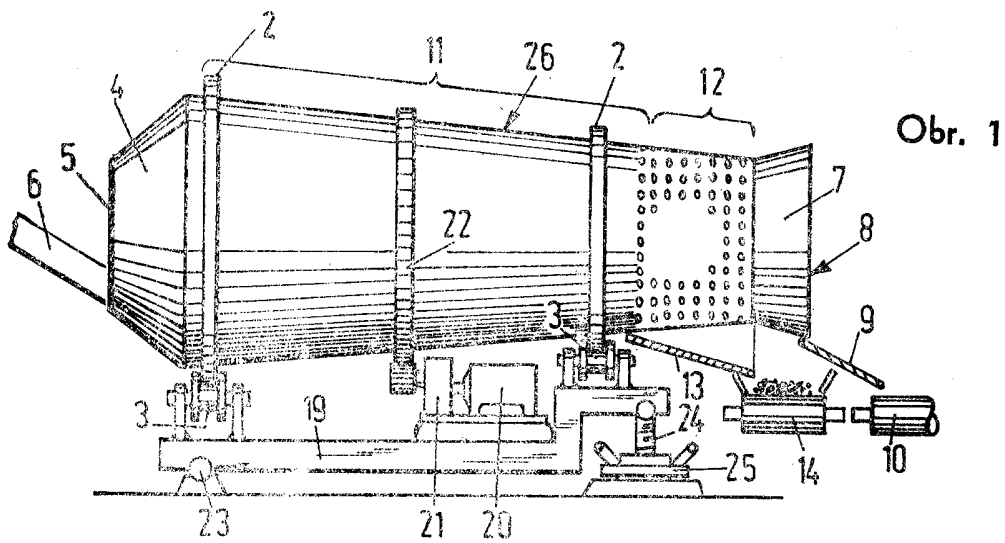
1. Vodorovný buben k ochlazování odlitků a ochlazování a vysoušení formovacího písku, otočný kolem podélné osy a opatřený na jednom konci vstupním otvorem pro odlitky a formovací písek a na druhém konci výstupním otvorem pro odlitky, přičemž jeho stěna je ve směru od vstupního otvoru nejprve nepropustná a dále perforována, vyznačený tím, že je kuželového tvaru s průměrem zmenšujícím se ve směru od vstup-

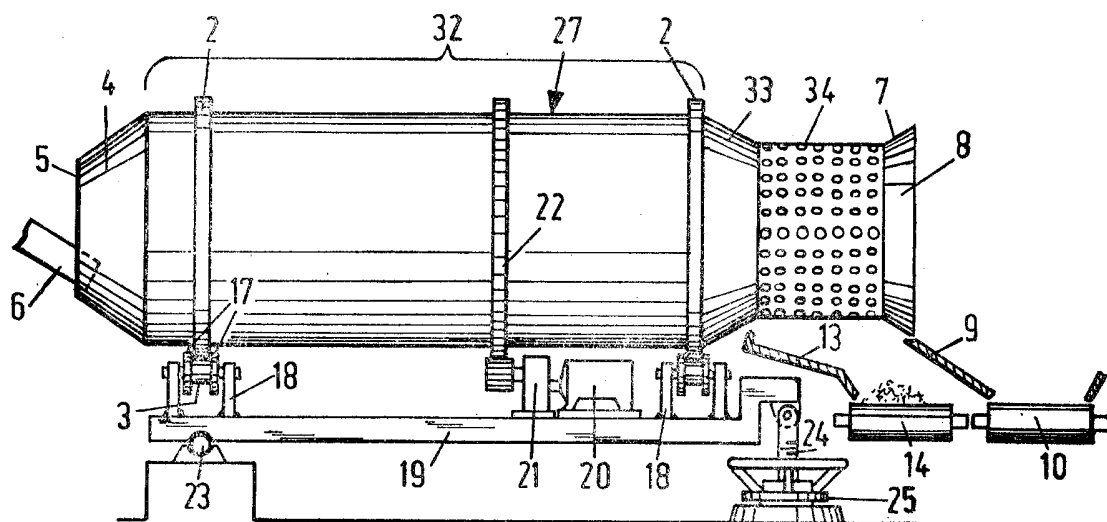
ního otvoru (5) k výstupnímu otvoru (8).

2. Vodorovný buben podle bodu 1, vyznačený tím, že jeho koncová část sestává z konické části (33) o zmenšujícím se poloměru, umístěné před menší válcovitou částí (34), tvořící výstupní konec vodorovného bubnu.

3. Vodorovný buben podle bodu 2, vyznačený tím, že menší válcovitá část (34) je perforovaná.

2 listy výkresů





Obr. 2