

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

Zveřejněná podle §31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2015-229

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

G01N 21/35 (2014.01)

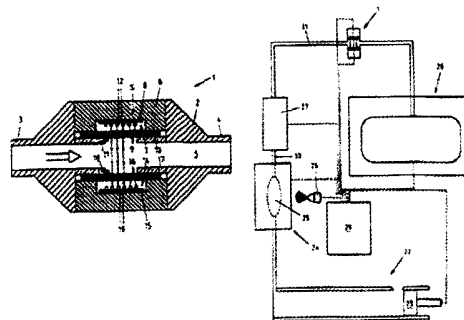
(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **01.04.2015**
(32) Datum podání prioritní přihlášky: **14.04.2014**
(32) Číslo prioritní přihlášky: **2014 00615/14**
(32) Země priority: **CH**
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **29.10.2015**
(Věstník č. 43/2015)

- (71) Přihlašovatel:
Fondarex S.A., 1806 St. Léger, CH
- (72) Původce:
Konrad Baumgartner, CH-3985 Muenster, CH
Yves Gérard Laurent Huguenin-Vuillemin, CH-
1806 St-Légier, CH
- (74) Zástupce:
Čermák a spol., JUDr. Karel Čermák, Elišky
Peškové 15/735, 150 00 Praha 5



- (54) Název přihlášky vynálezu:
**Zařízení a způsob měření vlhkosti v
tlakových formách**

- (57) Anotace:
Technické řešení se týká zařízení (1) pro měření vlhkosti v tlakových formách (24), kde dutina (25) formy je odvzdušňovacím vedením (31) spojena s odvzdušňovacím zařízením (28). Zařízení (1) je spojitelné s odvzdušňovacím vedením (31) a obsahuje senzorové uspořádání (S), pomocí něhož je měřitelná vlhkost v plynech odsávaných z dutiny (25) formy. Senzorové uspořádání (S) obsahuje alespoň jeden vysílač (7) emitující elektromagnetické záření a alespoň jeden přijímač (14) snímající elektromagnetické záření. Na základě naměřených hodnot zjištěných v průběhu odvzdušňování je možno určit, zda se má změnit množství směsi vody a oddělovacího prostředku, která se vstříkuje do dutiny (25) formy tlakové formy (24) před vlastním postupem lití.

01-637-15-Če

Zařízení a způsob měření vlhkosti v tlakových formách

Oblast techniky

Vynález se týká zařízení pro měření vlhkosti v tlakových formách, jejichž dutina formy je odvzdušňovacím vedením spojena s odvzdušňovacím zařízením, podle předvýznaku nároku 1, jakož i způsobu měření vlhkosti v takových formách prostřednictvím zařízení podle vynálezu, podle předvýznaku nároku 18.

Dosavadní stav techniky

Aby mohl být při tlakovém odlévání hotový odlitek po ztuhnutí vyjmut z licí formy, vystříkává se dutina licí formy oddělovacím prostředkem. Takové oddělovací prostředky jsou s výhodou smísitelné s vodou a smísí se s vodou v poměru až 1:100, předtím, než se provede jejich nastříknutí. Když se takový oddělovací prostředek smísený s vodou vstříkne do horké formy, tak se v ideálním případě veškerá voda odpaří a zůstane tenký film oddělovacího prostředku, který umožňuje vyjmutí odlitku z formy a brání přilepení kovu na formu. Voda může kromě funkce nosiče oddělovacího prostředku plnit i další funkci, to znamená licí formu chladit. Problém při používání oddělovacího prostředku smíseného s vodou tudíž spočívá v tom, že na jedné straně se musí použít dostatečné množství vody, aby mohlo být zajištěno úplné vystříknutí stěn dutiny a popřípadě dostatečné ochlazení formy. Na druhé straně by nemělo být množství vody příliš velké, protože jinak existuje nebezpečí, že se voda úplně neodpaří a při následujícím postupu odlévání vzniknou v hotovém odlitku vodní nebo parní vměstky, což je samozřejmě nežádoucí, protože to vede ke snížení kvality hotového

odlitku. Z tohoto důvodu by bylo zapotřebí, aby mohl být vynesena výrok o tom, zda je voda více nebo méně úplně odpařená, nebo zda se v licí formě ještě popřípadě nachází zbytková voda.

Jedna nasnadě jsoucí varianta měření vlhkosti v tlakových formách by spočívala v tom, že by se uvnitř tlakové formy uspořádal jeden nebo více senzorů, pomocí nichž by se mohla měřit vlhkost. Protože však tlaková forma může být zahřátá, vždy podle odlévaného kovu, až na teplotu několika stovek a popřípadě až nad tisíc stupňů, je takové řešení prakticky vyloučeno, protože stěží existují nějaké senzory, které by za těchto podmínek mohly po delší časový úsek poskytovat přesné výsledky měření, když by ještě navíc kapalným kov mohl tyto senzory poškodit a/nebo znečistit.

Podstata vynálezu

Úkolem vynálezu je vytvořit zařízení pro měření vlhkosti v tlakových formách, pomocí něhož se jednoduchým způsobem může zajistit spolehlivý výrok o množství vody zbylého po vstříknutí směsi vody a oddělovacího prostředku ve formě.

Uvedený úkol splňuje zařízení pro měření vlhkosti v tlakových formách, jejichž dutina formy je odvzdušňovacím vedením spojena s odvzdušňovacím zařízením, podle vynálezu, jehož podstatou je, že toto zařízení je spojitelné s odvzdušňovacím vedením a obsahuje senzorové uspořádání, pomocí něhož je měřitelná vlhkost v plynech odsávaných z dutiny formy.

Tím, že je toto zařízení spojitelné s odvzdušňovacím vedením, a že obsahuje senzorové uspořádání, pomocí něhož může být změřena vlhkost v plynech odsávaných z dutiny formy, může být toto měření prováděno vzdáleně od drsného a horkého okolí tlakového licího

stroje, popřípadě tlakové formy. Takové zařízení může být rychle a jednoduše vestavěno jak do nového, tak i do již existujícího odvzdušňovacího vedení.

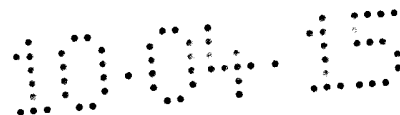
Další výhodná provedení zařízení jsou definována v závislých nárocích 2 až 17.

Tak je u jednoho dalšího výhodného provedení provedeno takové opatření, že sensorové uspořádání obsahuje alespoň jeden vysílač emitující elektromagnetické záření a alespoň jeden přijímač snímající elektromagnetické záření, a zařízení je opatřeno kanálem pro vedení odsávaných plynů, přičemž tento kanál probíhá mezi vysílačem a přijímačem. Toto provedení umožňuje zvláště jednoduché vytvoření zařízení.

U jednoho dalšího výhodného provedení emituje vysílač elektromagnetické záření s vlnovou délkou mezi 600 nm a 1400 nm, s výhodou mezi 900 nm a 990 nm, zvláště výhodně mezi 930 nm a 950 nm. Tím, že je rozsah vlnových délek přizpůsoben specifickým požadavkům, totiž snímání podílu vody v proudícím plynu, mohou být prakticky eliminovány nežádoucí rušivé vlivy.

S výhodou je rozsah vlnových délek snímáný přijímačem omezen předřazením pásmové propusti. To je levné opatření pro selekci rozsahu vlnových délek.

U jednoho zvláště výhodného provedení obsahuje vysílač alespoň tři světelné diody LED emitující elektromagnetické záření a přijímač obsahuje odpovídající počet světelných diod LED snímajících elektromagnetické záření. Tím může být snímán větší rozsah a popřípadě kompenzován výpadek jedné světelné diody vysílače a/nebo jedné světelné diody přijímače.



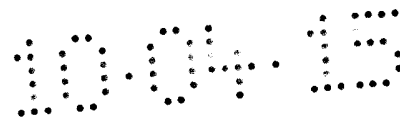
Jedno další výhodné provedení zařízení obsahuje takové opatření, že světelné diody LED vysílače emitují elektromagnetické záření s vlnovou délkou $940 \text{ nm} \pm 5 \text{ nm}$ a světelné diody LED přijímače jsou opatřeny integrovanou pásmovou propustí, která propouští elektromagnetické záření v rozsahu mezi 935 nm a 945 nm . Tento rozsah vlnových délek se zvláště osvědčil pro zjišťování vlhkosti přítomné v proudícím plynu.

S výhodou je za světelnými diodami LED vysílače zařazen děrovaný kotouč a/nebo před světelnými diodami LED přijímače předřazen děrovaný kotouč. Děrovaný kotouč je zvláště jednoduchým a výhodným opatřením, aby se zabránilo interferenci mezi zářeními - signály - emitovanými jednotlivými světelnými diodami LED.

Když je upraven větší počet světelných diod LED, jsou tyto světelné diody LED s výhodou uspořádány rozloženě po průřezu kanálu. Tím se snímá vlhkost existující v proudícím plynu nejen bodově nebo ve formě pásů.

U jednoho dalšího výhodného provedení zařízení je vysílač a/nebo přijímač uspořádán za skleněným kotoučem, skrz který může prakticky procházet záření emitované příslušným vysílačem. Takový skleněný kotouč tvoří účinnou ochranu proti nežádoucím vnějším vlivům a proti poškození, aniž by však negativně ovlivňoval výsledek měření.

U jednoho dalšího alternativního provedení je skleněný kotouč opatřen pásmovou propustí, která umožňuje průchod elektromagnetického záření uvnitř určitého rozsahu vlnových délek. I to je jednou z možností, jak selektivně omezit emitovaný nebo snímaný rozsah vlnových délek.



S výhodou je před příslušným skleněným kotoučem uspořádána čistící tryska opatřená alespoň jedním výstupním otvorem, tak, že tímto výstupním otvorem, popřípadě otvory může ve směru k příslušnému skleněnému kotouči vystupovat čistící médium nacházející se pod přetlakem. Tím je umožněno jednoduché čištění příslušného skleněného kotouče.

Tím, že je zařízení vytvořeno jako modulární konstrukční jednotka, může být toto zařízení bez problémů vestavěno do nových nebo již existujících odvodušňovacích vedení.

Zvlášť výhodně obsahuje toto zařízení těleso, které je opatřeno vstupní přírubou, výstupní přírubou a kanálem vedoucím od vstupní příruby tělesem k výstupní přírubě, přičemž na jedné straně kanálu je uspořádán vysílač a diametrálně protilehle přijímač. Takové zařízení může být vestavěno do odvodušňovacího vedení zvlášť jednoduše.

U jednoho dalšího výhodného provedení obsahuje zařízení podle vynálezu alespoň jeden zásuvný modul, na němž je/jsou uspořádán/uspořádány vysílač a/nebo přijímač a/nebo skleněný kotouč/skleněné kotouče. Toto provedení umožňuje jednoduché čištění skleněného kotouče nebo jednoduchou výměnu skleněného kotouče popřípadě vysílače a/nebo přijímače.

S výhodou je zařízení podle vynálezu opatřeno rozhraním, pomocí něhož může být elektricky napájeno sensorové uspořádání a/nebo přenášena naměřená data. To umožňuje rychlé integrování do tlakového licího stroje, popřípadě připojení k jeho řídicímu zařízení.

Další úkol vynálezu spočívá v tom, že má být navržen způsob měření vlhkosti v tlakových formách prostřednictvím zařízení podle jednoho z předcházejících nároků.

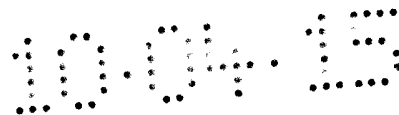
Tento úkol je vyřešen způsobem měření vlhkosti v tlakových formách prostřednictvím zařízení podle vynálezu, přičemž podstatou vynálezu je, že dutina tlakové formy se prostřednictvím odvzdušňovacího vedení nuceně odvzdušní, a že v průběhu tohoto odvzdušňování se prostřednictvím zařízení podle vynálezu měří obsah vody plynu proudícího odvzdušňovacím vedením.

Tím, že se dutina tlakové formy nuceně odvzdušní prostřednictvím odvzdušňovacího vedení a v průběhu tohoto odvzdušňování se prostřednictvím zařízení podle vynálezu měří obsah vody v plynu proudícím odvzdušňovacím vedením, je možno v průběhu normálního cyklu lití zjišťovat vlhkost v příslušné tlakové formě, aniž by se tento cyklus lití prodloužil.

Další výhodná provedení způsobu podle vynálezu jsou definována v závislých nárocích 19 až 21.

Tak se u jednoho dalšího výhodného provedení způsobu podle vynálezu v průběhu odvzdušňování provádí měřicí cyklus s větším počtem jednotlivých měření a z těchto měření se vytvoří střední hodnota. To má tu výhodu, že vliv nepravidelností, jako například jednotlivých pevných částic, které mohou být unášeny odsávanými plyny, nevýhodně nezkreslí nebo neovlivní výsledek měření.

S výhodou se před každým měřicím cyklem provede vynulování sensorového uspořádání. Tím mohou být prakticky vyřazeny zdroje chyb, jako například nepřesnosti měření způsobené teplotními výkyvy nebo znečištěnými skleněnými kotouči.



Konečně je v nároku 22 definován způsob zjišťování nebo měnění množství směsi vody a oddělovacího prostředku stříkané do dutiny tlakové formy prostřednictvím zařízení vytvořeného podle jednoho z nároků 1 až 17. Přitom se dutina tlakové formy odvzdušňovacím vedením nuceně odvzdušňuje a v průběhu tohoto odvzdušňování se prostřednictvím tohoto zařízení měří nebo zjišťuje obsah vody plynu proudícího odvzdušňovacím vedením, přičemž na základě naměřených nebo zjištěných hodnot se určí absolutní množství směsi vody a oddělovacího prostředku, která má být nanesena, pro následující postupy stříkání a/nebo se zjistí korekční faktor pro měnění množství vstříkované směsi vody a oddělovacího prostředku.

Přehled obrázků na výkresech

Následně je blíže objasněn jeden příklad provedení zařízení podle výkresů, na nichž znázorňují

obr. 1 řez schematicky znázorněným zařízením pro měření vlhkosti v tlakových formách,

obr. 2 schematicky znázorněné zařízení společně s komponentami tlakového licího stroje,

obr. 3 řez alternativním provedením opět schematicky znázorněného zařízení pro měření vlhkosti v tlakových formách.

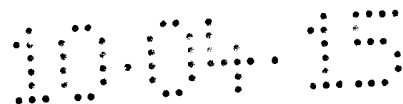
Příklady provedení vynálezu

Podle obr. 1, který schematicky znázorňuje jeden příklad provedení zařízení 1 pro měření vlhkosti v tlakových formách, jejichž

dutina je prostřednictvím odvzdušňovacího vedení spojena s odvzdušňovacím zařízením, je blíže objasněno vytvoření tohoto zařízení 1 podle vynálezu.

Zařízení 1 podle vynálezu je modulárně vytvořeným konstrukčním elementem a obsahuje těleso 2, které je opatřeno vstupní přírubou 3 a výstupní přírubou 4. Od vstupní příruby 3 vede kanál 5 centrálně skrz těleso 2 k výstupní přírubě 4. Prostřednictvím těchto dvou přírub 3, 4 může být zařízení 1 vestavěno do odvzdušňovacího vedení, popřípadě s ním může být spojeno. Za tím účelem může být příslušná příruba 3, 4 opatřena mechanickým spojovacím prostředkem, jako například vnějším závitem, bajonetovým uzávěrem nebo podobně. Alternativně by mohla být upravena i válcová plášťová plocha, na níž by prostřednictvím trubkové spony, přichytky nebo podobně mohla být upevněna hadice tvořící odvzdušňovací vedení.

V tělese 2 je umístěno sensorové uspořádání S, pomocí něhož může být snímána vlhkost plynu, například vzduchu, proudícího kanálem 5. Sensorové uspořádání S je uspořádáno v zásuvném modulu 6 a obsahuje vysílač 7, uspořádaný na jedné straně kanálu 5, a diametrálně protilehlý přijímač 14. Jako vysílač 7 se s výhodou použije takzvaná řada světelných diod 9 LED, která sestává z většího počtu světelných diod 9 LED, uspořádaných pomocí techniky SMD, neboli techniky používající součástky pro povrchovou montáž, na desce 8 s plošnými spoji, a emitujících elektromagnetické záření. Jako přijímač 14 se rovněž použije s výhodou řada světelných diod LED na desce 15 s plošnými spoji, obsahující větší počet světelných diod 16 LED snímajících elektromagnetické záření, uspořádaných pomocí techniky SMD na desce 15 s plošnými spoji. Z každé příslušné řady vedou připojovací vedení 12, 19 z tělesa 2 ven, přičemž tato vedení 12, 19 s výhodou ústí do jedné zástrčky nebo



rozhraní (obě nejsou znázorněny). Před každou řadou je uspořádán skleněný kotouč 10, 17 sloužící jako ochrana. Před každým skleněným kotoučem 10, 17 je dále uspořádána jedna čistící tryska 11, 18, pomocí níž může být příslušný skleněný kotouč 10, 17 čištěn foukáním čistícího média, například vzduchu, jak je naznačeno šipkami. Když se vždy v souvislosti s přijímačem 14 hovoří o světelných diodách 16 LED snímajících elektromagnetické záření, jsou tím myšleny zejména fotodiody. S výhodou jsou světelné diody 9, 16 LED uspořádány tak, že jsou rozloženy na průřezu kanálu 5.

Záření emitované vysílačem 7 ve směru k přijímači 14 musí projít napříč kanálem 5, což je rovněž naznačeno šipkami. Je-li kanálem 5 vedeno médium, může toto médium způsobit zeslabení záření dopadajícího na přijímač 14. Protože se zařízením 1, o němž je zde řeč, má snímat zejména obsah vody v protékajícím médiu, avšak současně má být udržen co nejmenší vliv možných zdrojů chyb, jako například cizích plynů, kouře atd., provádí se měření s výhodou v jednom určitém rozsahu vlnových délek. Na základě v současné době získaných poznatků se s výhodou měří v rozsahu vlnových délek infračerveného záření od přibližně 900 do 990 nm, zvláště výhodně v rozsahu od přibližně 930 do 950 nm, zcela zvláště výhodně v rozsahu 940 +/- 5 nm. Pro ohraničení rozsahu vlnových délek může být buď za vysílačem 7, před přijímačem 14 nebo za vysílačem 7 a před přijímačem 14 uspořádána pásmová propust. Samozřejmě mohou být rovněž použity vysílač 7 a/nebo přijímač 14 s integrovanými pásmovými propustmi. Jedna další varianta spočívá v tom, že se jeden a/nebo druhý skleněný kotouč 10, 17 opatří pásmovou propustí, popřípadě se vytvoří jako pásmová propust.

V zásadě by bylo rovněž možné provádět měření v rozsahu vlnových délek mezi 600 nm a 1400 nm, přičemž uvnitř tohoto rozsahu se může zvolit určitá šířka pásma.

Podle obr. 2, který znázorňuje zařízení 1 společně s některými komponentami tlakového licího stroje v silně zjednodušené formě, bude následně objasněno, jak může být pomocí tohoto zařízení 1 zjišťována vlhkost v tlakových formách. Jako komponenty tlakového licího stroje jsou znázorněny licí komora 22, tlaková forma 24, rozprašovací hlava 26, odvzdušňovací ventil 27, odvzdušňovací zařízení 28, řídicí zařízení 29 a odvzdušňovací vedení 31.

Tyto uvedené komponenty 22, 24, 26, 27, 28, 29, 31 tlakového licího stroje jsou v zásadě známé, takže následně budou uvedeny pouze krátce v souvislosti se zařízením 1 vytvořeným podle vynálezu.

Licí komora 22 je opatřena vstřikovacím pístem 23, pomocí něhož je kapalným licím materiálem, to znamená kovem, dopravován do dutiny 25 formy tlakové formy 24. Dutina 25 formy tlakové formy 24 ústí na výstupní straně prostřednictvím odvzdušňovacího kanálu 30 do odvzdušňovacího ventilu 27, který je odvzdušňovacím vedením 31 spojen s odvzdušňovacím zařízením ve formě vakuové nádrže 28. Odvzdušňovací ventil 27 má zabránit tomu, že by tekutý licí materiál vnikal z dutiny 25 formy tlakové formy 24 do okolí nebo do odvzdušňovacího vedení 31. Mezi odvzdušňovacím ventilem 27 a vakuovou nádrží 28 je uspořádáno odvzdušňovací vedení 31 zařízení 1 pro měření vlhkosti v tlakové formě 24. Rozprašovací hlava 26 slouží k rozprašování oddělovacího prostředku, aby mohl být hotový odlitek po ztuhnutí vyjmut z tlakové formy 24. Nanášený oddělovací prostředek je s výhodou smísený s vodou v poměru 1:100 a při otevřené tlakové formě 24 se vstříkuje do dutiny 25 formy horké tlakové formy 24, takže po odpaření vody zůstane na stěnách dutiny 25 formy tlakové formy 24 tenký film oddělovacího prostředku. Tento film oddělovacího prostředku umožňuje vyjmutí odlitku z tlakové formy 24 a brání přilepení kovu k tlakové formě 24, popřípadě ke

stěnám dutiny 25 formy tlakové formy 24. Řídící zařízení 29 je elektricky spojeno se zařízením 1, jakož i s komponentami 23, 24, 26, 27, 28, což je naznačeno prostřednictvím čárkovaných čar.

Měřicí cyklus pro zjištění vlhkosti v tlakové formě 24 probíhá přibližně následovně. Při otevřené tlakové formě 24 se prostřednictvím rozprašovací hlavy 26 vstříkne do dutiny 25 formy tlakové formy 24 směs vody a oddělovacího prostředku. Kromě dalších parametrů určuje zejména teplota tlakové formy 24 a množství vstříknuté směsi vody a oddělovacího prostředku, zda se odpaří veškerá voda nebo jen její část. Po vstříknutí uvedené směsi se tlaková forma 24 uzavře. Předtím, než začne vlastní měřicí cyklus, se provede takzvané vynulování senzorového uspořádání S zařízení 1 podle vynálezu, aby například náhodné znečištění skleněných kotoučů 10, 17 nemělo vliv na výsledek měření. Potom se odvzdušní dutina 25 formy tlakové formy 24 tím, že prostřednictvím vakuové nádrže 28 se odvzdušňovacím vedením 31 a otevřeným odvzdušňovacím ventilem 27 odsají plyny z dutiny 25 formy tlakové formy 24 a z kanálu a vedení 30, 31 s ní spojených. Se začátkem postupu odsávání se potom spustí vlastní měřicí cyklus tím, že buď se měření provádí kontinuálně nebo se provede velký počet jednotlivých měření. Přitom se měří to, jak velké je zeslabení emitovaného signálu, popřípadě jak silný je signál snímáný přijímačem. Na základě tohoto zeslabení, popřípadě velikosti přijmutého signálu je potom možno vyvodit závěr o podílu částic vody a/nebo páry v protékajícím plynu (vzduchu). Aby byl vliv možných zdrojů chyb, jako například cizích plynů, kouře atd., udržován co nejmenší, je zvláště výhodné provádět měření ve výše zmíněném rozsahu vlnových délek infračerveného záření mezi 930 a 950 nm (nanometry).

S výhodou sestává měřicí cyklus z většího počtu jednotlivých měření. Na základě naměřených hodnot, jakož i průběhu, mohou být

vyvozeny závěry ohledně vlhkosti v tlakové formě 24. Měřicí cyklus však může rovněž sestávat z většího počtu jednotlivých měření, například z 1000 jednotlivých měření, přičemž z určitého počtu jednotlivých měření, například z 10 jednotlivých měření, se vypočítá střední hodnota a ta se potom zohlední jako naměřená veličina, takže nakonec by se zohlednilo 100 naměřených bodů. Tím je možno minimalizovat například vliv jednotlivých, popřípadě větších pevných částic, které se nacházejí v protékajícím plynu.

Vždy podle výsledku měření je možno pro následující postupy lití změnit množství vstřikované směsi vody a oddělovacího prostředku. Při příliš velkém podílu vody se sníží množství vstřikované směsi vody a oddělovacího prostředku, přičemž popřípadě by se mohl rovněž prodloužit postup odsávání.

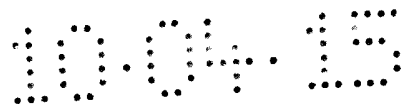
Obvykle se na začátku cyklu lití, při němž má být například odlito několik tisíc dílů, před každým postupem lití provede měřicí cyklus a popřípadě se mění množství vstřikované směsi vody a oddělovacího prostředku, a sice tak dlouho, dokud se rozhodující parametry, jako zejména teplota tlakové formy 24 a vlhkost dutiny 25 formy tlakové formy 24, nenacházejí na předem stanovené hodnotě, přičemž samozřejmě musí být zajištěno, že po odpaření vody zůstane souvislý film oddělovacího prostředku. Potom se může v předem stanovených intervalech, například každou hodinu nebo po každém desátém postupu lití, provést měřicí cyklus a na základě naměřených nebo zjištěných hodnot se mohou parametry změnit. Samozřejmě je možno měnit množství vstřikované směsi uvnitř tlakové formy 24 popřípadě dutiny 25 formy tlakové formy 24. Vždy podle výsledku měření mohou být popřípadě provedeny i změny v tlakové formě 24 samotné tím, že například na konci jedné větve dutiny 25 formy tlakové formy 24 nebo za šoupátkem se vytvoří otvor pro odvádění vody.

Konec postupu odsávání je většinou i začátkem vlastního postupu lití tím, že po odvodu dutiny 25 formy tlakové formy 24 se prostřednictvím vstřikovacího pístu dopravuje do dutiny 25 formy tlakové formy 24 tekutý kov. Kdyby se však v průběhu měřicího cyklu mělo zjistit, že podíl vody je příliš velký, to znamená, že leží nad předem stanovenou maximální hodnotou, může být popřípadě spuštěn poplach a/nebo se postup lití může zastavit.

Na základě průběhu naměřených hodnot se může popřípadě vydat výrok o tom, ve které části, popřípadě ve kterých částech dutiny 25 formy tlakové formy 24 se eventuálně nahromadila voda. Stoupne-li například obsah vody na konci postupu odsávání, znamená to, že v menších, popřípadě užších nebo delších "větších" dutiny 25 formy tlakové formy 24 se nachází příliš mnoho vody. Tento poznatek může být popřípadě použit k tomu, aby se vstřikované množství směsi vody a oddělovacího prostředku přizpůsobovalo pouze bodově, popřípadě v určitých oblastech.

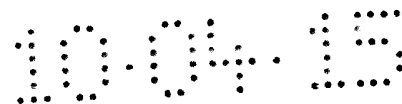
S výhodou se před každým měřením provede vyčištění obou skleněných kotoučů 10, 17 prostřednictvím čisticích trysek 11, 18, popřípadě prostřednictvím z nich vystupujícího čisticího média. Kdyby se při každém vynulování prováděném s výhodou před každým měřicím cyklem zjistilo, že skleněné kotouče 10, 17 jsou silně, popřípadě velmi silně znečištěny, může se například prostřednictvím řídicího zařízení 29 vytvořit signál, který signalizuje přídatné čištění skleněných kotoučů 10, 17 nebo jejich výměnu. Proto je výhodné, když je zařízení 1 vytvořeno tak, že skleněné kotouče 10, 17 jsou dobře přístupné.

Obr. 3 znázorňuje řez alternativním vytvořením zařízení 1 pro měření vlhkosti v tlakových formách 24, přičemž budou popsány



zejména rozdílly od vytvoření podle obr. 1, a přičemž stejné díly jsou označeny stejnými vztahovými značkami. Zařízení 1 je na vstupní straně opatřeno vyměnitelným filtrem 39, který má zadržet zejména větší pevné částice v protékajícím plynu. Tento filtr 39 je s výhodou uspořádán v zařízení 1 vyměnitelně. Dále je mezi vysílačem 7 a skleněným kotoučem 10 uspořádán děrovaný kotouč 33. Tento děrovaný kotouč 33 je vytvořen tak, že světlo emitované světelnými diodami 9 LED vysílače 7 se může skrz otvory, popřípadě díry, dostávat ke vždy přiřazenému přijímači 14 se světelnými diodami 16 LED. Velikost otvorů je přizpůsobena daným požadavkům tak, že rozptýlené světlo, tedy světlo, které není vyzářeno pod určitým úhlem, je děrovaným kotoučem 33 zadržováno. Před přijímačem 14 je uspořádán další děrovaný kotouč 34, jehož otvory nepropustí ve směru k přijímači 14 světlo, které dopadá na děrovaný kotouč 34 vně předem stanovené plochy, to znamená vně otvorů. Popřípadě může postačit to, že se uspořádá pouze jeden z obou děrovaných kotoučů 33 nebo 34. V každém případě se má těmito děrovanými kotouči 33, 34 zabránit interferenci. U tohoto příkladu jsou dále použity světelné diody 9 LED vysílače 7, které emitují světlo v úzkém rozsahu vlnových délek, s výhodou v rozsahu 940 +/- 5 nanometrů. S výhodou jsou dále použity světelné diody 16 LED přijímače 14 s integrovanou pásmovou propustí, které rovněž nechají projít pouze světlo v předem stanoveném rozsahu vlnových délek.

Pokusy ukázaly, že výhodné je použití mezi dvěma a osmi světelnými diodami 9 LED vysílače 7 a odpovídající počet světelných diod 16 LED přijímače 14. Zvláště výhodně se použije mezi třemi a šesti světelnými diodami 9 LED vysílače 7 a odpovídající počet světelných diod 16 LED přijímače 14. Při použití alespoň tří světelných diod 9, 16 vysílače 7 a přijímače 14 může být kompenzován výpadek jedné světelné diody 9 LED vysílače 7 a/nebo jedné světelné diody 16 přijímače 14. Je zřejmé, že se stoupajícím



počtem světelných diod 9, 16 LED stoupá necitlivost s ohledem na výpadek jednotlivých světelných diod 9, 16 LED. S počtem světelných diod 9, 16 LED rovněž stoupá necitlivost s ohledem na částečné znečištění skleněných kotoučů 10, 17. S ohledem na tuto necitlivost, spolehlivost, nároky na místo a náklady se zvláště osvědčilo použití vždy čtyř nebo pěti světelných diod 9, 16 LED vysílače 7 a přijímače 14. S výhodou jsou světelné diody 9, 16 LED uspořádány nikoli tak, jak je znázorněno, paralelně s podélnou osou, nýbrž v řadě napříč k této podélné ose zařízení 1, takže se v podstatě snímá celý průřez kanálu 5.

Dále je upraven tlakový senzor 35, pomocí něhož se může měřit tlak panující v kanálu 5. Spojovacím vedením 36 může být tento tlakový senzor 35 spojen s řídicím zařízením 29 (obr. 2). Dále je upraven teplotní senzor 37, pomocí něhož může být měřena teplota protékajícího plynu. Spojovacím vedením 38 může být tento teplotní senzor 37 spojen s řídicím zařízením 29 (obr. 2). Použitím tlakového senzoru 35 může být popřípadě měřen tlak panující nejen v kanálu 5, nýbrž může být přídavně například rovněž zjišťováno, zda v kanálu 5 ještě existuje proudění plynu. Popřípadě je možno k tomu ještě provádět porovnání s dalším tlakovým senzorem (neznázorněným). Obvykle je na tlakové formě 24 již beztak uspořádán další tlakový senzor, takže mohou být například použita i jeho data. Zmíněné senzory 35, 37 jsou vhodné zejména rovněž k tomu, aby spolu navzájem porovnávaly různá měření a popřípadě prostřednictvím řídicího zařízení 29 měly vliv na množství vstřikované směsi vody a oddělovacího prostředku. Podle potřeby může být eventuálně rovněž použit pouze tlakový senzor 35 nebo teplotní senzor 37. Samozřejmě je možno upravit i více než jeden tlakový senzor a/nebo více než jeden teplotní senzor.

Je zřejmé, že výše objasněné příklady provedení zařízení 1 podle vynálezu nelze považovat za vyčerpávající, nýbrž že v rámci rozsahu ochrany definovaného v patentových nárocích jsou možná i naprosto odlišná provedení. Tak mohou být například upraveny dva zásuvné moduly, přičemž na jednom modulu je uspořádán vysílač včetně příslušného skleněného kotouče, zatímco na druhém modulu je uspořádán přijímač včetně příslušného skleněného kotouče. Takové provedení umožňuje zvláště jednoduché čištění nebo zvláště jednoduchou výměnu příslušného skleněného kotouče, popřípadě vysílače nebo přijímače. Samozřejmě by mohly být upraveny například i dva vysílače a dva přijímače, které by mohly být uspořádány buď za sebou navzájem podél kanálu 5 nebo podél obvodu kanálu 5 vůči sobě přesazeně vždy o 90°.

Podstatné výhody popsaného zařízení podle vynálezu je možno shrnout následovně:

- Zařízení umožňuje spolehlivé měření/zjišťování zbytkového množství vody nacházejícího se eventuálně v licí tlakové formě.

- Tím, že je zařízení uspořádáno vzdáleně od licí tlakové formy, a tím od horké oblasti tlakového licího stroje, je jeho tepelné zatížení poměrně malé.

- Zařízení je vytvořeno jednoduše a levně.

- Zařízení může být jednoduše a rychle integrováno do již existujících nebo nových zařízení.

- Zařízení neovlivňuje cyklus lití.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Zařízení (1) pro měření vlhkosti v tlakových formách (24), jejichž dutina (25) formy je odvzdušňovacím vedením (31) spojena s odvzdušňovacím zařízením (28), **vyznačující se tím**, že toto zařízení (1) je spojitelné s odvzdušňovacím vedením (31) a obsahuje sensorové uspořádání (S), pomocí něhož je měřitelná vlhkost v plynech odsávaných z dutiny (25) formy.

2. Zařízení (1) podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že sensorové uspořádání (S) obsahuje alespoň jeden vysílač (7) emitující elektromagnetické záření a alespoň jeden přijímač (14) snímající elektromagnetické záření, a zařízení (1) je opatřeno kanálem (5) pro vedení odsávaných plynů, přičemž tento kanál (5) probíhá mezi vysílačem (7) a přijímačem (14).

3. Zařízení (1) podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že vysílač (7) emituje elektromagnetické záření s vlnovou délkou mezi 600 nm a 1400 nm, s výhodou mezi 900 nm a 990 nm, zvláště výhodně mezi 930 nm a 950 nm.

4. Zařízení (1) podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že před přijímačem (14) je předřazena pásmová propust, která propouští elektromagnetické záření uvnitř určitého rozsahu vlnových délek, s výhodou uvnitř rozsahu vlnových délek mezi 900 nm a 990 nm, zvláště výhodně mezi 930 nm a 950 nm.

5. Zařízení (1) podle jednoho z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že vysílač (7) obsahuje alespoň tři světelné diody (9) LED emitující elektromagnetické záření a přijímač (14) obsahuje odpovídající počet světelných diod (16) LED snímajících elektromagnetické záření.



6. Zařízení (1) podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že světelné diody (9) LED vysílače (7) emitují elektromagnetické záření v rozsahu mezi 935 nm a 945 nm a světelné diody (16) LED přijímače (14) jsou opatřeny integrovanou pásmovou propustí, která propouští elektromagnetické záření v rozsahu mezi 935 nm a 945 nm.

7. Zařízení (1) podle nároku 5 nebo 6, **vyznačující se tím**, že pro zabránění interferencí je za světelnými diodami (9) LED vysílače (7) zařazen děrovaný kotouč (33) a/nebo je před světelnými diodami (16) LED přijímače (14) předřazen děrovaný kotouč (34).

8. Zařízení (1) podle jednoho z nároků 5 až 7, **vyznačující se tím**, že světelné diody (9, 16) LED jsou uspořádány rozloženě po průřezu kanálu (5).

9. Zařízení (1) podle jednoho z nároků 2 až 8, **vyznačující se tím**, že vysílač (7)/vysílače (7) je/jsou uspořádán/uspořádány za skleněným kotoučem (10), který dalekosáhle propouští záření emitované vysílačem (7).

10. Zařízení (1) podle jednoho z nároků 2 až 9, **vyznačující se tím**, že přijímač (14)/přijímače (14) je/jsou uspořádán/uspořádány za skleněným kotoučem (17), který dalekosáhle propouští elektromagnetické záření alespoň v jednom určitém rozsahu vlnových délek.

11. Zařízení (1) podle nároku 9 nebo 10, **vyznačující se tím**, že skleněný kotouč (10, 17) je opatřen pásmovou propustí, která umožňuje průchod elektromagnetického záření uvnitř jednoho určitého rozsahu vlnových délek, s výhodou uvnitř rozsahu vlnových délek mezi 900 nm a 990 nm, zvláště výhodně mezi 930 nm a 950 nm.

12. Zařízení (1) podle jednoho z nároků 9 až 11, **vyznačující se tím**, že před příslušným skleněným kotoučem (10, 17) je uspořádána čisticí tryska (11, 18), opatřená alespoň jedním výstupním otvorem, tak, že výstupním otvorem (výstupními otvory) může vystupovat ve směru k příslušnému skleněnému kotouči (10, 17) čisticí médium nacházející se pod přetlakem.

13. Zařízení (1) podle jednoho z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že zařízení (1) je vytvořeno jako modulární konstrukční jednotka.

14. Zařízení (1) podle nároku 13, **vyznačující se tím**, že zařízení (1) obsahuje těleso (2), které je opatřeno vstupní přírubou (3), výstupní přírubou (4) a kanálem (5) vedoucím ze vstupní příruby (3) skrz těleso (2) do výstupní příruby (4), přičemž na jedné straně kanálu (5) je uspořádán vysílač (7) a diametrálně protilehle přijímač (14).

15. Zařízení (1) podle nároku 14, **vyznačující se tím**, že příslušná příruba (3, 4) je vytvořena pro připojení k odvodušňovacímu vedení (31).

16. Zařízení (1) podle nároku 14 nebo 15, **vyznačující se tím**, že zařízení (1) obsahuje alespoň jeden zásuvný modul (6) vložený rozebíratelně do tělesa, přičemž na tomto zásuvném modulu (6) je/jsou uspořádán/uspořádány vysílač (7) a/nebo přijímač (14) a/nebo skleněný kotouč (10, 17)/skleněné kotouče (10, 17).

17. Zařízení (1) podle jednoho z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že zařízení (1) je opatřeno rozhraním,



prostřednictvím něhož je sensorové uspořádání (S) elektricky napájeno a/nebo mohou být přenášena naměřená data.

18. Způsob měření vlhkosti v tlakových formách (24) prostřednictvím zařízení (1) podle jednoho z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že dutina (25) tlakové formy (24) se prostřednictvím odvzdušňovacího vedení (31) nuceně odvzdušní, a že v průběhu tohoto odvzdušňování se prostřednictvím zařízení (1) měří obsah vody plynu proudícího odvzdušňovacím vedením (31).

19. Způsob podle nároku 18, **vyznačující se tím**, že v průběhu postupu odvzdušňování se provádí měřicí cyklus s větším počtem jednotlivých měření a z těchto měření se vytvoří střední hodnota.

20. Způsob podle nároku 18 nebo 19, **vyznačující se tím**, že před každým měřicím cyklem se provede vynulování sensorového uspořádání (S).

21. Způsob podle jednoho z nároků 18 až 20, přičemž před vysílačem (7) a/nebo přijímačem (14) je uspořádán skleněný kotouč (10, 17), **vyznačující se tím**, že před každým měřicím cyklem se provede čištění skleněného kotouče (10, 17).

22. Způsob zjišťování a/nebo měnění množství směsi vody a oddělovacího prostředku vstříkované do dutiny (25) tlakové formy (24) prostřednictvím zařízení (1) vytvořeného podle jednoho z nároků 1 až 17, **vyznačující se tím**, že dutina (25) formy tlakové formy (24) se odvzdušňovacím vedením (31) nuceně odvzdušňuje a v průběhu tohoto odvzdušňování se prostřednictvím zařízení (1) měří nebo zjišťuje obsah vody plynu proudícího odvzdušňovacím vedením (31), a že na základě naměřených nebo zjištěných hodnot se určí absolutní množství směsi vody a oddělovacího prostředku, která má být

nanesena, pro následující postupy vstřikování a/nebo se zjistí korekční faktor pro měnění množství vstřikované směsi vody a oddělovacího prostředku.

Seznam vztahových značek

zařízení	1
těleso	2
vstupní příruba	3
výstupní příruba	4
kanál	5
zásuvný modul	6
vyjílač	7
deska 8 s plošnými spoji	
světelná dioda 9 LED	
skleněný kotouč	10
čisticí tryska	11
přípojka	12
přijímač	14
deska 15 s plošnými spoji	
světelná dioda 16 LED	
skleněný kotouč	17
čisticí tryska	18
přípojka	19
licí komora	22
vstřikovací píst	23
tlaková forma	24
dutina 25 tlakové formy	
rozprašovací hlava	26
odvzdušňovací ventil	27
vakuová nádrž	28
řídící zařízení	29
odvzdušňovací kanál	30
odvzdušňovací vedení	31
děrovaný kotouč	33
děrovaný kotouč	34

tlakový senzor 35

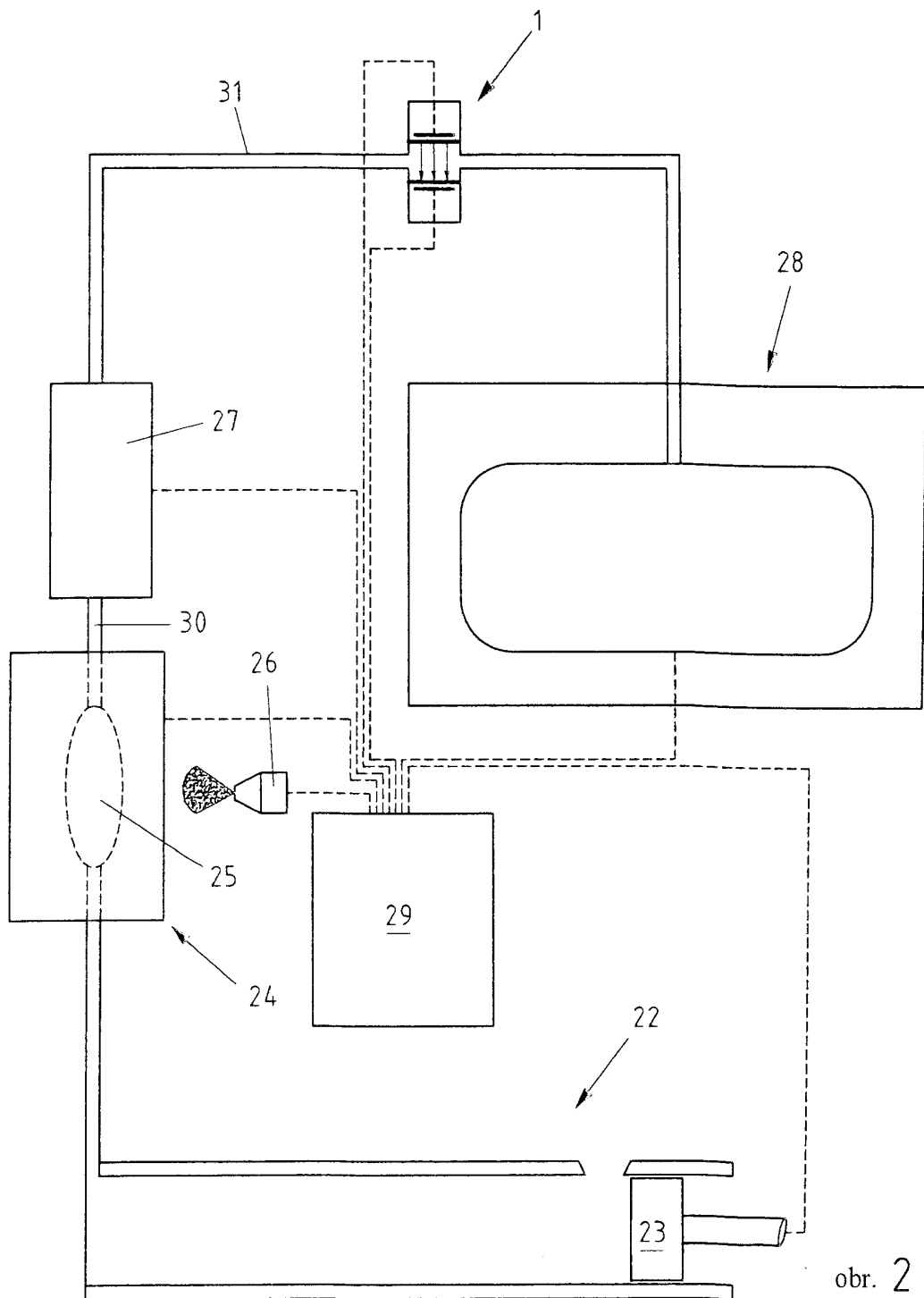
připojovací vedení 36

teplotní senzor 37

připojovací vedení 38

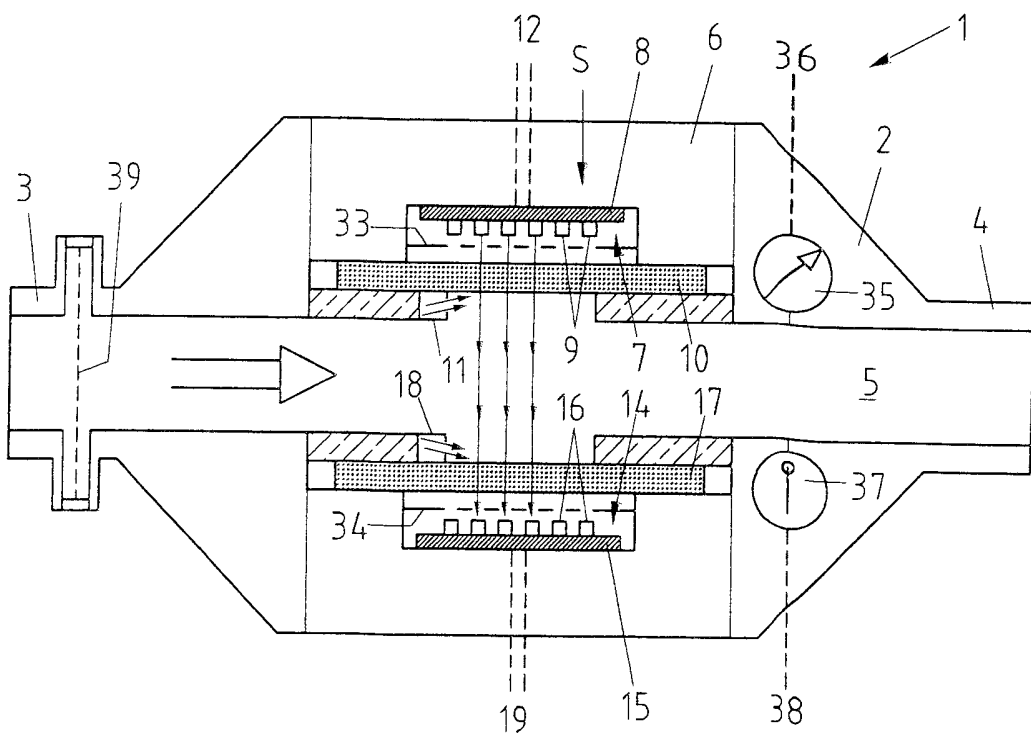
filtr 39

2/3



obr. 2

3/3



obr. 3