

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6633287号  
(P6633287)

(45) 発行日 令和2年1月22日 (2020.1.22)

(24) 登録日 令和1年12月20日 (2019.12.20)

|                          |                |   |
|--------------------------|----------------|---|
| (51) Int. Cl.            | F I            |   |
| GO 1 N 21/3554 (2014.01) | GO 1 N 21/3554 |   |
| B 2 2 D 17/22 (2006.01)  | B 2 2 D 17/22  | Z |
| B 2 2 C 9/00 (2006.01)   | B 2 2 C 9/00   | E |
| GO 1 N 21/359 (2014.01)  | GO 1 N 21/359  |   |
| GO 1 N 21/03 (2006.01)   | GO 1 N 21/03   | B |
| 請求項の数 20 外国語出願 (全 12 頁)  |                |   |

|                    |                               |           |                     |
|--------------------|-------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号          | 特願2015-76639 (P2015-76639)    | (73) 特許権者 | 515087433           |
| (22) 出願日           | 平成27年4月3日 (2015.4.3)          |           | フォンダレックス エスアー       |
| (65) 公開番号          | 特開2015-215340 (P2015-215340A) |           | Fondarex S. A.      |
| (43) 公開日           | 平成27年12月3日 (2015.12.3)        |           | スイス国 1806 サンレージェ ゴー |
| 審査請求日              | 平成30年1月26日 (2018.1.26)        |           | ン インダストリエレ デュ リオ グル |
| (31) 優先権主張番号       | 00615/14                      |           | ドン ルート インダストリエレ 13  |
| (32) 優先日           | 平成26年4月14日 (2014.4.14)        | (74) 代理人  | 100147485           |
| (33) 優先権主張国・地域又は機関 | スイス (CH)                      |           | 弁理士 杉村 憲司           |
|                    |                               | (74) 代理人  | 100132045           |
|                    |                               |           | 弁理士 坪内 伸            |
|                    |                               | (74) 代理人  | 100173794           |
|                    |                               |           | 弁理士 色部 暁義           |
|                    |                               | (72) 発明者  | コンラッド バウムガルトナー      |
|                    |                               |           | スイス国 3985 ミュンスター ペデ |
|                    |                               |           | ルシュトラーセ 54          |
|                    |                               |           | 最終頁に続く              |

(54) 【発明の名称】 ダイカスト金型内の湿度を測定するための装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ダイカスト金型 (24) 内の湿度を測定するための装置 (1) であって、前記ダイカスト金型のキャビティ (25) は、排気管 (31) を介して排気装置 (28) に接続されている装置において、

前記装置 (1) は、前記排気管 (31) に接続可能であると共に、前記キャビティ (25) から排出されたガスの湿度を測定できるセンサセンブリ (S) を備え、

エミッタ (7) は、電磁放射を発する少なくとも 3 個の LED (9) を含み、ディテクタ (14) は、前記電磁放射を検出する対応する個数のフォトダイオードを含み、

前記少なくとも 3 個の LED (9) 及び前記対応する個数のフォトダイオード (16) は、前記エミッタ (7) 及び前記ディテクタ (14) の間を通過し、前記排出されたガスを導くダクト (5) の、前記装置 (1) の長手方向軸線に直交する断面において分散させて配置されていることを特徴とする装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の装置 (1) であって、前記センサセンブリ (S) は、電磁放射を発する少なくとも 1 個のエミッタ (7) 及び電磁放射を検出する少なくとも 1 個のディテクタ (14) を含み、また前記装置 (1) には、前記エミッタ (7) 及び前記ディテクタ (14) の間を通過する排出された前記ガスを導くためのダクト (5) が設けられていることを特徴とする装置。

【請求項 3】

10

20

請求項 1 又は 2 に記載の装置 ( 1 ) であって、エミッタ ( 7 ) は、600nm ~ 1400nm、好適には900nm ~ 990nm、特に好適には930nm ~ 950nmの波長範囲の電磁放射を発することを特徴とする装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の装置 ( 1 ) であって、ディテクタ ( 14 ) の上方には、特定の波長範囲内、好適には900nm ~ 990nmの波長範囲、特に好適には930nm ~ 950nmの波長範囲の電磁放射を通過させる通過帯域フィルタが設けられていることを特徴とする装置。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の装置 ( 1 ) であって、前記エミッタ ( 7 ) の前記LED ( 9 ) は、940nm ± 5 nmの電磁放射を発し、前記ディテクタ ( 14 ) の前記フォトダイオード ( 16 ) には、935nm ~ 945nmの電磁放射を通過させる、統合された通過帯域フィルタが設けられていることを特徴とする装置。

10

【請求項 6】

請求項 1 又は 5 に記載の装置 ( 1 ) であって、干渉を回避するために、少なくとも 1 枚の孔付きディスク ( 33 ) が、前記エミッタ ( 7 ) の前記LED ( 9 ) と前記ディテクタ ( 14 ) の前記フォトダイオード ( 16 ) との間に設けられていることを特徴とする装置。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 の何れか一項に記載の装置 ( 1 ) であって、前記エミッタ ( 7 ) は、該エミッタ ( 7 ) が発する前記電磁放射をそれぞれほぼ通過させるガラスディスク ( 10 ) の上方に配置されていることを特徴とする装置。

20

【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 の何れか一項に記載の装置 ( 1 ) であって、前記ディテクタ ( 14 ) は、少なくとも特定の波長範囲の前記電磁放射をほぼ通過させるガラスディスク ( 17 ) の上方に配置されていることを特徴とする装置。

【請求項 9】

請求項 7 又は 8 に記載の装置 ( 1 ) であって、前記ガラスディスク ( 10, 17 ) には、特定の波長範囲、好適には900nm ~ 990nm、特に好適には930nm ~ 950nmの電磁放射を通過させる通過帯域フィルタが設けられていることを特徴とする装置。

【請求項 10】

請求項 7 ~ 9 の何れか一項に記載の装置 ( 1 ) であって、少なくとも 1 個の噴射口が設けられた洗浄ノズル ( 11, 18 ) を更に備え、前記噴射口を介して洗浄媒体がそれぞれのガラスディスク ( 10, 17 ) に向けて噴射可能であることを特徴とする装置。

30

【請求項 11】

請求項 1 ~ 10 の何れか一項に記載の装置 ( 1 ) であって、モジュール式のアセンブリとして構成されていることを特徴とする装置。

【請求項 12】

請求項 11 に記載の装置 ( 1 ) であって、該装置 ( 1 ) はハウジングを備え ( 2 )、該ハウジング ( 2 ) には、入力フランジ ( 3 )、出力フランジ ( 4 ) 及び前記入力フランジ ( 3 ) から前記ハウジング ( 2 ) を通過して前記出力フランジ ( 4 ) にガイドするダクト ( 5 ) が設けられ、

40

前記ダクト ( 5 ) の一方側にはエミッタ ( 7 ) が配置され、該エミッタ ( 7 ) の直径方向に対向するようディテクタ ( 14 ) が配置されていることを特徴とする装置。

【請求項 13】

請求項 12 に記載の装置 ( 1 ) であって、それぞれのフランジ ( 3, 4 ) は、排気管 ( 31 ) に接続するように構成されていることを特徴とする装置。

【請求項 14】

請求項 12 又は 13 に記載の装置 ( 1 ) であって、該装置 ( 1 ) は、前記ハウジング内に少なくとも 1 個のプラグインモジュール ( 6 ) を備え、該モジュール ( 6 ) には、前記エミッタ ( 7 ) 及び / 又は前記ディテクタ ( 14 ) 及び / 又はガラスディスク ( 10, 17 ) が取り付けられていることを特徴とする装置。

50

**【請求項 15】**

請求項 1 ～ 14 の何れか一項に記載の装置（１）であって、該装置（１）には、前記センサアセンブリ（５）に電力を供給する及び／又は感知したデータを通信するためのインターフェースが設けられていることを特徴とする装置。

**【請求項 16】**

請求項 1 ～ 15 の何れか一項に記載の装置（１）により、ダイカスト金型（24）内の湿度を測定するための方法であって、

前記ダイカスト金型（24）の前記キャビティ（25）は、排気管（31）を介して自動的に排気されると共に、排気に際しては、前記装置（１）によって、前記排気管（31）を流動する前記ガスの含水量を測定することを特徴とする方法。

10

**【請求項 17】**

請求項 16 に記載の方法であって、排気の工程に際しては、複数回にわたる個別的な測定サイクルを行い、該測定サイクルから平均値を算出することを特徴とする方法。

**【請求項 18】**

請求項 16 又は 17 に記載の方法であって、各測定サイクル前には、前記センサアセンブリ（５）のゼロ校正を行うことを特徴とする方法。

**【請求項 19】**

請求項 16 ～ 18 の何れか一項に記載の方法であって、エミッタ（７）とディテクタ（14）との間にガラスディスク（10, 17）を配置し、各測定サイクル前には、前記ガラスディスク（10, 17）の洗浄を行うことを特徴とする方法。

20

**【請求項 20】**

請求項 1 ～ 15 の何れか一項に記載の装置（１）により、ダイカスト金型（24）の前記キャビティ（25）内に噴霧した水分・離型剤混合物の量を決定又は変更するための方法であって、

前記ダイカスト金型（24）の前記キャビティ（25）は、排気管（31）を介して自動的に排気されると共に、排気に際しては、前記装置（１）によって、前記排気管（31）を流動する前記ガスの含水量を測定又は感知し、また測定又は感知した値に基づき、前記水分・離型剤混合物の絶対量を後続的な噴霧工程のために決定し、及び／又は噴霧すべき水分・離型剤混合物の量を変更するための修正率を算出することを特徴とする方法。

30

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、請求項 1 の前提部に係る、ダイカスト金型内の湿度を測定するための装置と、請求項 18 の前提部に係る、ダイカスト金型内の湿度を測定するための方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

ダイカストにおいて、固化後の完成した鋳物を金型から除去するために、金型のキャビティには離型剤が噴霧される。好適には、このような離型剤は、噴霧前に 1 : 100 の割合で水分と混合しておく。水分と混合した離型剤が加熱された金型内に噴霧されると、理想的には水分は完全に蒸発し、離型剤の薄膜だけが残留することにより、鋳物の除去が可能になると共に金型への金属の付着が回避される。この場合の水分は、離型剤の搬送媒体として機能するだけでなく、金型を冷却する機能を有するものでもある。水分と混合した離型剤を使用する際の問題点は、一方では、キャビティ壁を完全に噴霧するために十分な水分を用いながら、金型における十分な冷却を保証することである。他方では、水分が多すぎではならないことである。なぜならこの場合、水分が完全に蒸発せず、これにより完成した鋳物に水分又は水蒸気が封入されるおそれがあるからである。このことは不所望であり、完成した鋳物における品質上の欠陥をもたらすものであることは言うまでもない。従って、金型内の水分がほぼ蒸発したか、又は水分が残留しているか否かが判断できれば有利である。

40

50

## 【 0 0 0 3 】

ダイカスト金型内の湿度を測定するために容易に想到可能な変形としては、1個以上のセンサをダイカスト金型内に配置し、これらセンサにより湿度を測定するというものがある。しかしながらダイカスト金型は、鑄造する金属に応じて数百度～数千度を超えて加熱され得るため、このような解決法は実行不可能である。なぜなら、上述した環境下で長期に亘って正確な測定結果を供給できるセンサはほぼ皆無である上、溶融金属によってセンサが損傷及び/又は汚染される可能性もあるからである。

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 4 】

10

上述した事情に鑑み、本発明の課題は、水分・離型剤を噴霧した後の金型における残留水分量を簡単かつ信頼性良く判断できる、ダイカスト金型内の湿度を測定するための装置を提供することである。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 5 】

この課題は、請求項1に従って構成された装置によって解決される。

## 【 0 0 0 6 】

この装置は、排気管に接続可能であると共に、金型キャビティから排出されたガスの湿度を測定可能であるため、測定は、ダイカストマシン又はダイカスト金型における過酷で高温の環境から離れて行うことができる。本発明の装置は、新しい又は既存の排気管に容易かつ迅速に取り付けることができる。

20

## 【 0 0 0 7 】

装置に関する好適な更なる実施形態は、従属請求項2～17に記載した通りである。

## 【 0 0 0 8 】

好適な実施形態において、センサアセンブリは、電磁放射を発する少なくとも1個のエミッタ及び電磁放射を検出する少なくとも1個のディテクタを含み、また装置には、エミッタ及びディテクタの間を通過する排気ガスを導くためのダクトが設けられる。これにより、装置を特に簡単に構成することが可能になる。

## 【 0 0 0 9 】

他の好適な実施形態において、エミッタは、600nm～1400nm、好適には900nm～990nm、特に好適には930nm～950nmの波長範囲の電磁放射を発するものとする。波長範囲を特定の要件、即ち流入ガスの含水量を検出する要件に適合させることにより、妨害要因が実質的に排除される。

30

## 【 0 0 1 0 】

好適には、ディテクタが検出する波長範囲は、ディテクタの上方に通過帯域フィルタを設けることにより制限される。これは、波長範囲を選択する上で安価な方法である。

## 【 0 0 1 1 】

他の好適な実施形態において、エミッタは、電磁放射を発する少なくとも3個のLEDを含み、ディテクタは、電磁放射を検出する対応する個数のLEDを含む。これにより、より大きな範囲を検出することが可能になると共に、エミッタLED及び/又はディテクタLEDの故障による影響を補償することが可能になる。

40

## 【 0 0 1 2 】

他の好適な実施形態において、エミッタLEDは、940nm±5nmの電磁放射を発し、ディテクタLEDには、935nm～945nmの電磁放射を通過させる、統合された通過帯域フィルタが設けられる。この波長範囲は、流動ガスにおける湿度を検出する上で特に望ましいことが実証されている。

## 【 0 0 1 3 】

好適には、エミッタLEDの下方及び/又はディテクタLEDの上方には孔付きディスクが設けられる。このような孔付きディスクは、個々のLEDが発する放射(信号)間での干渉の発生を回避する上で特に簡単で安価な方法である。

50

## 【 0 0 1 4 】

複数個のLEDを設ける場合、これらLEDをダクトの断面において分散させて配置しておくことにより、流動ガスにおける湿度が点状又は帯状に検出されることが回避される。

## 【 0 0 1 5 】

装置における他の好適な実施形態において、エミッタ及び／又はディテクタは、該エミッタが発する電磁放射をほぼ通過させるガラスディスクの上方に配置される。このようなガラスディスクは、測定結果に不所望の影響を及ぼすことなく、外部からの不所望の影響及び損傷を排除する上で効果的である。

## 【 0 0 1 6 】

代替的な実施形態において、ガラスディスクには、特定の波長範囲の電磁放射を通過させる通過帯域フィルタが設けられる。このことも、発された又は検出された波長範囲を選択的に制限する方法である。

10

## 【 0 0 1 7 】

好適には、ガラスディスクの上方には、少なくとも1個の噴射口が設けられた洗浄ノズルが配置されることにより、噴射口を介して洗浄媒体がガラスディスクに向けて噴射可能である。これにより、各ガラスディスクの洗浄が容易になる。

## 【 0 0 1 8 】

本発明の装置は、モジュール式のアセンブリとして構成されるため、新たな又は既存の排気管に容易に取り付けることができる。

## 【 0 0 1 9 】

20

特に好適には、本発明の装置はハウジングを備え、該ハウジングには、入力フランジ、出力フランジ及び入力フランジからハウジングを通過して出力フランジにガイドするダクトが設けられ、この場合にダクトの一側にはエミッタが配置され、該エミッタの直径方向に対向するようディテクタが配置される。このような装置は、排気管に取り付けるのが特に容易である。

## 【 0 0 2 0 】

他の好適な実施形態において、装置は、ハウジング内に少なくとも1個のプラグインモジュールを備え、該モジュールには、エミッタ及び／又はディテクタ及び／又はガラスディスクが取り付けられる。この構成により、ガラスディスクの洗浄が容易になると共に、ガラスディスク、エミッタ及び／又はディテクタの交換が容易になる。

30

## 【 0 0 2 1 】

好適には、装置には、センサアセンブリに電力を供給する及び／又は測定データを通信するためのインターフェースが設けられる。これにより、ダイカストマシン又はダイカストマシンのコントローラへの迅速な接続が容易になる。

## 【 0 0 2 2 】

本発明の更なる課題は、請求項1～17の何れか一項に記載の装置により、ダイカスト金型内の湿度を測定するための方法を提供することである。

## 【 0 0 2 3 】

この課題は、請求項18に係る方法によって解決される。

## 【 0 0 2 4 】

40

排気管を介してダイカスト金型の湿度を自動的に排気すると共に、排気に際しては、装置を使用し、排気管を流動するガスの含水量を測定又は感知することにより、鑄造サイクルを長引かせることなく、各ダイカスト金型内の湿度を通常の鑄造サイクル時に感知することができる。

## 【 0 0 2 5 】

本発明の方法の好適な実施形態は、従属請求項19～21に記載した通りである。

## 【 0 0 2 6 】

本発明の方法に係る他の好適な実施形態において、排気の工程に際しては、複数回にわたる個別的な測定サイクルを行い、該測定サイクルから平均値を算出する。この場合の利点は、測定結果が持続的に歪められず、又は例えば排気ガスに含まれる個々の個体粒子な

50

どの例外による影響を受けないことである。

【 0 0 2 7 】

好適には、各測定サイクル前には、センサアセンブリのゼロ較正を行う。これにより特に誤差、例えば温度変化や汚染されたガラスディスクによる不正確な測定に起因する誤差を排除することが可能になる。

【 0 0 2 8 】

請求項 2 2 には、請求項 1 ~ 1 7 の何れか一項に記載の装置により、ダイカスト金型の金型キャビティ内に噴霧した水分・離型剤混合物の量を決定又は変更するための方法が記載されている。この方法において、ダイカスト金型の金型キャビティは、排気管を介して自動的に排気すると共に、排気に際しては、装置によって、排気管を流動するガスの含水量を測定又は感知し、また測定又は感知した値に基づき、水分・離型剤混合物の絶対量を後続的な噴霧工程のために決定し、及び/又は、噴霧すべき水分・離型剤混合物の量を変更するための修正率を算出する。

【 0 0 2 9 】

以下、装置の例示的な実施形態を図面に基づいて詳述する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 0 】

【図 1】ダイカスト金型内の湿度を測定するための装置を示す概略断面図である。

【図 2】ダイカストマシンの構成要素と共に装置を示す略図である。

【図 3】ダイカスト金型内の湿度を測定するための装置における代替的な構成をやはり概略的に示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 3 1 】

図 1 は、ダイカスト金型内の湿度を測定し、かつ該金型のキャビティが排気管を介して排気装置に接続された装置 1 の実施形態を概略的に示し、同図に基づいて装置の構成を以下に詳述する。

【 0 0 3 2 】

装置 1 は、モジュール式に構成された構成要素であり、入力フランジ 3 及び出力フランジ 4 が設けられたハウジング 2 を備える。

【 0 0 3 3 】

入力フランジ 3 から出力フランジ 4 にかけては、ハウジング 2 の中央部を通過するようにダクト 5 が通じている。装置は、入出力フランジ 3, 4 により、排気管に取り付けることができるか、又は排気管に接続することができる。この場合の取り付けを行うために、各フランジ 3, 4 には、雄ねじ、パヨネットロックなどの機械的な接続手段を設けることが可能である。代替的には円筒状の外郭面を設け、パイプクリップ又は接着帯によって排気管（チューブ）を外郭面に取り付けてもよい。

【 0 0 3 4 】

ハウジング 2 内には、全体として S で表されているセンサアセンブリ S が収容され、このセンサアセンブリ S により、ダクト 5 を流動するガス（空気）の湿度が決定可能である。センサアセンブリ S は、プラグインモジュール 6 に取り付けられ、かつダクト 5 の一方に配置されたエミッタ 7 と、該エミッタ 7 の直径方向に対向するよう配置されたディテクタ 14 とを含む。この場合のエミッタとしては、電磁放射を発すると共に、SMD 技術でプリント基板 8 上に配置された複数個の LED 9 で構成されたいわゆる LED アレイとするのが好適である。またディテクタ 14 としては、プリント基板（PCB）15 及び SMD 技術で該プリント基板 15 上に配置され、かつ電磁放射を感知する複数個の LED 16 とするのがやはり好適である。各アレイからは接続リード線 12, 19 がハウジング 2 外に延び、好適にはこれらリード線 12, 19 は、コネクタ又はインターフェース（何れも図示せず）に接続されている。各アレイの上方には、保護として機能するガラスディスク 10, 17 が配置されている。各ガラスディスク 10, 17 の上方には更に洗浄ノズル 11, 18 が配置され、これらノズル 11, 18 により、矢印で示すように、各ガラスディスク 10, 17 を空気などの洗浄媒体を噴出させることで洗

浄可能である。ディテクタ14との関連において、電磁放射を感知するLED16について記載する場合には、特にフォトダイオードを意味するものと理解されたい。好適には、LED9, 16は、ダクト5の断面において分散させて配置してある。

#### 【0035】

エミッタ7からディテクタ14方向への放射は、やはり矢印で表すように、ダクト5を横断する必要がある。媒体がダクト5にわたって導かれた場合、ディテクタ14に到達する放射が減衰され得る。本発明の装置1は、特に流動媒体の含水量を感知しつつ、誤差の原因、例えば異なる種類のガス、煙による影響を最小限に抑えて感知するものであるため、特定の波長範囲で測定が行われるのが好適である。現在までのところ行われた試験で得られた知見によれば、900~990nmの赤外線波長範囲、特に好適には930~950nm、とりわけ940 ± 5nmの範囲での測定が好適である。この場合、波長範囲を制限するために、エミッタ7の下方、ディテクタ14の上方、又はエミッタ7の下方及びディテクタ14の上方に帯域通過フィルタを配置することができるが、一体化された帯域通過フィルタが設けられたエミッタ7及び/又はディテクタ14を使用することもできる。代替的には、一方及び/又は他方のガラスディスク10, 17に帯域通過フィルタを設けるか、又はガラスディスク10, 17の一方及び/又は他方を帯域通過フィルタとして構成してもよい。

10

#### 【0036】

基本的には、測定を600nm~1400nmの波長で行い、その際にこの範囲内で特定の帯域を選択するようにしてもよい。

#### 【0037】

20

図2は、ダイカスト金型内の湿度をいかにして感知するかを説明するために、装置1をダイカストマシンにおける幾つかの構成要素と共に大幅に簡略化した状態で示す。同図には、ダイカストマシンの構成要素として、鑄造チャンバ22、ダイカスト金型24、スプレーヘッド26、排気バルブ27、排気装置28、コントローラ29及び排気管31が示されている。

#### 【0038】

ダイカストマシンに関して上述した構成要素22, 24, 26, 27, 28, 29, 31は、基本的に既知であるため、簡潔にのみ言及するか、又は本発明に係る装置との関連で言及するに留めることに留意されたい。

#### 【0039】

鑄造チャンバ22には、溶融鑄造材料(金属)をダイカスト金型24の金型キャビティ25に導く鑄造ピストン23が設けられている。金型キャビティ25は、出口側で排気ダクト30を介して排気バルブ27に接続し、更に該排気バルブ27も排気管31を介して真空タンク28とした排気装置に接続されている。排気バルブ27は、溶融鑄造材料が金型キャビティ25から環境又は排気管31に流出することを回避するよう機能するものである。排気バルブ27及び排気装置28の間の排気管31には、ダイカスト金型24内の湿度を測定するための装置1が配置されている。スプレーヘッド26は、離型剤を噴霧するよう機能することにより、完成した鑄物が固化した後にダイカスト金型24から除去することが可能になる。この場合に適用される離型剤は、約1:100の割合で水分と混合するのが好適であり、加熱されたダイカスト金型24の開放状態で金型キャビティ25内に噴出されるため、水分が蒸発した後には離型剤の薄膜が金型キャビティ25壁に残留する。この離型剤の薄膜により、鑄物が除去できるだけでなく、金属が金型又は金型キャビティ25壁に付着することが回避される。コントローラ29は、破線で示すように、装置1及び構成要素23, 24, 26, 27, 28に電氣的に接続されている。

30

40

#### 【0040】

ダイカスト金型24内の湿度を感知するための測定サイクルは、おおよそ以下の通りに行われる。水分・離型剤混合物は、スプレーヘッド26により、ダイカスト金型24の開放状態で該ダイカスト金型24内に噴霧される。他のパラメータに加えて、特にダイカスト金型の温度及び水分・離型剤混合物の量により、水分が完全に蒸発するか又はその一部のみが蒸発するかが決まる。混合物が噴霧された後、ダイカスト金型24が閉鎖される。含湿量測定自体の開始前に、装置1のセンサアセンブリSに関していわゆるゼロ較正を行っておくこ

50

とにより、例えばガラスディスクにおける汚染が測定結果から除外される。その後、排気装置28により、排気管31及び開放された排気バルブ27を介して、金型キャビティ25及び該キャビティ25に接続されたダクト30や管31の排気が行われる。排気の工程の開始に伴い、測定サイクル自体が、連続的に又は複数回に亘って個別的に開始される。この場合、送信された信号がどの程度減衰されたか、又はディテクタが受信した信号がどの程度大きいかが測定される。受信された信号の減衰量又は大きさに基づいて、流動ガス（空気）における水粒子及び／又は蒸気の割合を判断することができる。誤差の原因、例えば異なる種類のガス、煙による影響を最小限に抑えるために、測定は、上述した930～950nm（ナノメートル）の赤外線波長範囲で行うのが特に好適である。

#### 【0041】

測定サイクルは、複数回に亘って個別的に行われるのが好適である。測定結果及びプロファイルに基づいて、ダイカスト金型内の湿度を推量することができる。ただし測定サイクルは、複数回、例えば1000回に亘って個別的に行ってもよく、この場合特定の回数、例えば、10回にわたる個別的な測定の平均値を算出し、該平均値を測定変数として考慮すれば、結果的に100回の測定点を考慮するであろう。これにより、装置を通過する流動ガスにおける例えば個々の又はより大きな固体粒子による影響を最小化することが可能になる。

#### 【0042】

測定で得られた結果に応じて、噴霧すべき水分・離型剤混合物の量は変更することができる。例えば水分量が過度であれば、噴霧すべき水分・離型剤混合物が減少する。この場合、排気の工程が長引くことがある。

#### 【0043】

通常、例えば数千パーツが鑄造される鑄造サイクルの開始時には、測定サイクルが各鑄造工程前に行われ、必要であれば、決定的なパラメータ、例えば特に金型の温度及び金型キャビティの湿度が所定の値に設定されるまで、噴霧すべき水分・離型剤混合物の量を変更される。言うまでもなくこの場合、水分が蒸発した後に、離型剤の均一な膜が確実に残留することが保証されなくてはならない。その後、測定サイクルを所定のインターバル、例えば1時間毎に又は鑄造工程が10回完了する毎に行い、その際に測定又は感知された値に応じてパラメータを変更することができ、また言うまでもなく、金型又はキャビティ内に局所的に噴霧すべき混合物を変更することも可能である。更に測定結果によっては、金型自体に変更を加えることもできる。例えばこの場合、水分を排出するために、金型キャビティ内の分岐端又はプランジャの下方に穿孔を設けることができる。

#### 【0044】

排気の工程の終了は通常、鑄造工程の開始でもある。即ち、金型キャビティが排気された後、鑄造ピストンによって熔融金属が金型キャビティ内に搬送される。しかしながら、測定サイクルに際して、水分が多過ぎること、即ち所定の最大許容量よりも多いことが判明した場合には、例えばアラームを発する及び／又は鑄造工程を停止することができる。

#### 【0045】

測定結果のプロファイルに基づき、金型キャビティのどの部分に水分が蓄積したかを判断することも可能である。例えば、含水量が排気の工程の終わりにかけて増加した場合、金型キャビティのより小さい若しくは狭い又は長い「分岐部」に過度な水分が存在していると判断することができる。この認識を得ることができれば、噴霧すべき水分・離型剤混合物の量を局所的に又は特定の領域にだけするように適合させることが可能になる。

#### 【0046】

好適には、各測定前には、洗浄ノズル又は該ノズルから噴射する洗浄媒体によって2個のガラスディスクが洗浄される。各測定前に好適には行うべきゼロ較正に際して、ガラスディスクが大幅又は極端に汚染されていることが判明した場合には、例えばコントローラを介して信号を生成し、これによりガラスディスクへの付加的な洗浄又はガラスディスクの交換を行うことができる。従って装置1は、ガラスディスクが容易にアクセス可能にな

10

20

30

40

50

るよう構成するのが有利である。

【0047】

図3は、ダイカスト金型内の湿度を測定するための装置における代替的な実施形態の断面図を示す。図示の実施形態に関しては、図1の実施形態と比べた場合の違いについてのみ言及し、また同一要素には同一参照符号を付すものとする。図示の実施形態における装置1においては、流動ガスにおける特に大きな固体粒子をとどめるための交換可能なフィルタ39が設けられている。好適には、このフィルタ39は、装置1に交換可能に配置されている。更にエミッタ7及びガラスディスク10の間には、孔付きディスク33が配置されている。孔付きディスク33は、エミッタ7のLED9から発した光が、開口(孔)を介してLED9に割り当てられた各LED16方向に到達可能に構成されている。この場合の開口の大きさは、迷光、即ち特定の角度から発されない光が孔付きディスク33に到達できないような要件に適合されている。ディテクタ14の上方には更なる孔付きディスク34が配置され、該ディスク34の開口により、所定の表面(開口)以外の部分に当たる光はディテクタ14方向に通過できない。場合によっては、2個の孔付きディスク33, 34のうち1個だけを設ければ十分だが、何れの場合も孔付きディスクによって干渉を回避するのが好適である。更に図示の実施形態においては、狭い波長範囲、好適には $940 \pm 5$ ナノメートルの範囲で発光するLED9が使用される。これに加えて、好適には、やはり所定の波長範囲の光だけを通過させる、統合された通過帯域フィルタを有するLED16が使用される。

【0048】

試験によれば、2個~8個のエミッタLED9と、これに対応する個数のディテクタLED16を使用するのが好適であり、3個~6個のエミッタLED9と、これに対応する個数のディテクタLED16とするのが特に好適であることが判明している。少なくとも3個のエミッタLED9及びディテクタLED16を設ければ、エミッタ及びディテクタLEDが故障した場合でも補償が可能であり、またLEDの個数が増加すれば、個々のLEDの故障による影響が小さくなるのは言うまでもない。同様に、LEDの個数が増加すれば、ガラスディスクの部分的な汚染による影響が小さくなる。エミッタ及びディテクタLEDを4個又は5個使用することが、影響の受けやすさ、信頼性、必要なスペース及びコストの点に関して特に有利であることが実証されている。好適には、LEDは、図示のように長手方向軸線に対して平行に配置されるのではなく、装置1の長手方向軸線に直交するよう配置されることにより、ダクト5の断面のほぼ全体が検出される。

【0049】

更に、ダクト5内の圧力を感知できる圧力センサ35が設けられている。この圧力センサ35は、接続線36を介してコントローラ29(図2参照)に接続可能である。これに加えて、装置内を流動するガスの温度を感知できる温度センサ37が設けられている。この温度センサ37は、接続線38を介してコントローラ29(図2参照)に接続可能である。圧力センサ35を設けることにより、ダクト5内の圧力のみならず、ダクト5内で流動ガスの有無を付加的に判定することが可能になる。この目的のために、必要に応じて、更なる圧力センサ(図示せず)を使用した比較を行うことができる。ダイカスト金型には通常、更なるセンサが配置されているため、例えばこの更なる圧力センサのデータを参照することができる。上述したセンサ35, 37は、特に異なる測定を互いに比較する上でも適しており、必要に応じてコントローラ29により、ダイカスト金型内に噴霧される水分・離型剤混合物の量を調整することができる。いずれにせよ、必要に応じて圧力センサ35だけ又は温度センサ37だけを設けてもよく、また2個以上の圧力センサ及び/又は2個以上の温度センサを設けることが可能なのは言うまでもない。

【0050】

言うまでもなく、装置に関して上述した実施形態は限定的なものではなく、特許請求の範囲に規定された保護範囲内で他の構成とすることが可能である。従って例えば、2個のプラグインモジュールを設けることができ、この場合、一方には対応するガラスディスクを含めてエミッタが配置されるのに対して、他方には対応するガラスディスクを含めてディテクタが配置される。このような構成により、各ガラスディスク、エミッタ又はディテ

クタの洗浄又は交換が特に容易になる。また言うまでもなく、例えば２個のエミッタ及び２個のディテクタをダクト５に沿って一列に、又はダクト５の周方向に沿ってそれぞれを互いに対して９０°ずらせた状態で配置することもできる。

#### 【００５１】

上述した装置の本質的な利点は、以下の通りに要約することができる。即ち、

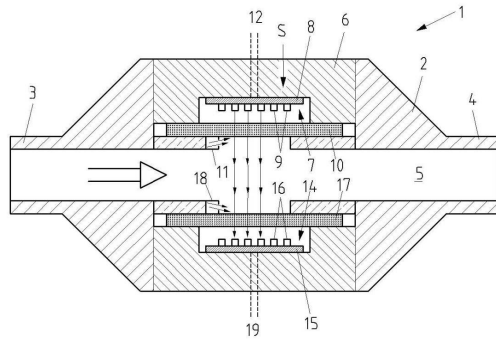
- ・装置により、鋳型内における残留水分量を信頼性良く測定・感知することが可能になる。
- ・装置が鋳型から離れ、従ってダイカストマシンの加熱領域から比較的離れているため、熱負荷が比較的小さい。
- ・装置は、簡単かつ安価に構成されている。
- ・装置は、既存又は新しいシステムに容易かつ迅速に統合可能である。
- ・装置は、鋳造サイクルに影響を及ぼすことがない。

#### 【符号の説明】

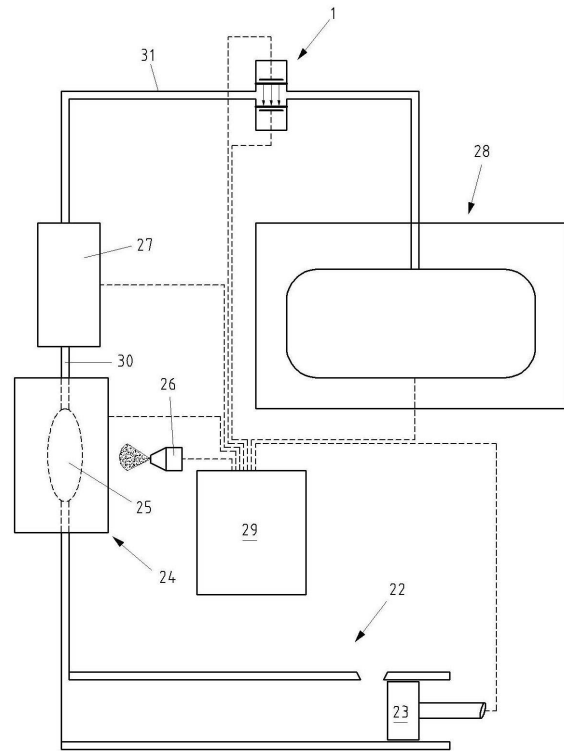
#### 【００５２】

- |    |         |    |
|----|---------|----|
| １  | 装置      |    |
| ２  | ハウジング   |    |
| ３  | 入力フランジ  |    |
| ４  | 出力フランジ  |    |
| ５  | ダクト     |    |
| ６  | モジュール   | 20 |
| ７  | エミッタ    |    |
| ８  | プリント基板  |    |
| ９  | LED     |    |
| 10 | ガラスディスク |    |
| 11 | 洗浄ノズル   |    |
| 12 | 接続部     |    |
| 14 | ディテクタ   |    |
| 15 | プリント基板  |    |
| 16 | LED     |    |
| 17 | ガラスディスク | 30 |
| 18 | 鋳造ピストン  |    |
| 19 | 接続部     |    |
| 22 | 鋳造チャンバ  |    |
| 23 | 鋳造ピストン  |    |
| 24 | ダイカスト金型 |    |
| 25 | 金型キャビティ |    |
| 26 | スプレーヘッド |    |
| 27 | 排気バルブ   |    |
| 28 | 真空タンク   |    |
| 29 | コントローラ  | 40 |
| 30 | 排気ダクト   |    |
| 31 | 排気管     |    |
| 33 | 孔付きディスク |    |
| 34 | 孔付きディスク |    |
| 35 | 圧力センサ   |    |
| 36 | 接続線     |    |
| 37 | 温度センサ   |    |
| 38 | 接続線     |    |
| 39 | フィルタ    |    |

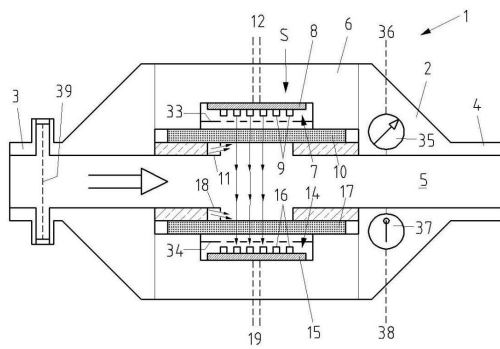
【図 1】



【図 2】



【図 3】



---

フロントページの続き

(72)発明者 イヴス ジェラルド ローラン ヒュゲーニン - ヴリュマン  
スイス国 1806 サン - レジエ ルート ド サン - レジエ 55

審査官 伊藤 裕美

(56)参考文献 特開2007 - 222896 (JP, A)  
特開2013 - 101067 (JP, A)  
米国特許第04862001 (US, A)  
特開2008 - 151548 (JP, A)  
特開平01 - 262441 (JP, A)  
特開2003 - 207448 (JP, A)  
特開2004 - 309451 (JP, A)  
特開2004 - 045038 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01N 21/00 - 21/61  
B22C 9/00 - 9/06  
B22D 17/14 - 17/32