

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第6919942号  
(P6919942)

(45) 発行日 令和3年8月18日(2021.8.18)

(24) 登録日 令和3年7月28日(2021.7.28)

(51) Int. Cl. F I  
**B 2 9 C 33/04 (2006.01)** B 2 9 C 33/04  
**B 2 9 C 45/26 (2006.01)** B 2 9 C 45/26

請求項の数 8 (全 11 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2020-122004 (P2020-122004)                  (22) 出願日 令和2年7月16日(2020.7.16)                  審査請求日 令和2年7月16日(2020.7.16)</p>	<p>(73) 特許権者 517354504                  阪神プラスチック工業株式会社                  大阪府大阪市平野区加美東2丁目8番38号                  (74) 代理人 110001586                  特許業務法人アイミー国際特許事務所                  (72) 発明者 藤井 浩幸                  大阪府大阪市平野区加美東2丁目8番38号 阪神プラスチック工業株式会社内                  (72) 発明者 中村 圭志朗                  大阪府大阪市平野区加美東2丁目8番38号 阪神プラスチック工業株式会社内                  審査官 関口 貴夫</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 成型機の金型冷却装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

成型機の金型内に設けられた水路に冷却水を流すことによって金型を適正温度に冷却する金型冷却装置であって、

金型の冷却水排出口から出てきた冷却水を循環させて金型の冷却水流入口に導く冷却水循環路と、

前記冷却水循環路内に配置され、冷却水循環路内を流れる水流によって電気を発生する水流発電機と、

前記水流発電機によって発生した電気の電圧を測定し、その測定結果を視覚的に表示する冷却水量監視盤とを備える、成型機の金型冷却装置。

【請求項 2】

前記冷却水量監視盤は、測定した電圧が所定値以上の場合に点燈するランプを備える、請求項 1 に記載の成型機の金型冷却装置。

【請求項 3】

前記冷却水量監視盤は、測定した電圧の大きさを表示する電圧表示計を備える、請求項 1 または 2 に記載の成型機の金型冷却装置。

【請求項 4】

前記冷却水循環路内に配置され、冷却水循環路内を流れる冷却水の温度を調節する温度調節器をさらに備える、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の成型機の金型冷却装置。

【請求項 5】

前記冷却水循環路内に設けられ、冷却水中の異物を捕集するストレーナをさらに備える、請求項 1～4 のいずれかに記載の成型機の金型冷却装置。

【請求項 6】

前記水流発電機によって発生した電気の電圧の測定結果に基づいて成型機の運転をオンオフ制御する制御装置をさらに備え、

前記制御装置は、成型機の動作制御回路内に設けられたソリッドステートリレーを有し

、前記ソリッドステートリレーは、

a) 前記水流発電機で発生した電圧の測定値が所定の閾値以上のときに ON 状態のままであって、前記成型機の制御回路を正常に接続し、

b) 前記水流発電機で発生した電圧の測定値が所定の閾値未満のときに OFF 状態となり、前記成型機の制御回路を開いて成型機を停止させる、請求項 1～5 のいずれかに記載の成型機の金型冷却装置。

【請求項 7】

前記水流発電機は、

対向する側壁と底壁とを有し、前記対向する側壁に水入口および水出口を有するケースと、

前記ケース内に、前記ケースの底壁を貫通する中心軸を介して回転自在に配置され、前記水入口から前記水出口に向かって流れる水流によって回転する羽根車と、

複数の磁石を内蔵し、前記羽根車と前記ケースの底壁との間に配置され、前記ケース内で前記羽根車と一体となって回転する磁石内蔵円筒体とを備え、

前記複数の磁石は、前記磁石内蔵円筒体内で前記中心軸の周りに間隔をあけて配置されており、

前記磁石内蔵円筒体は、前記複数の磁石の外周面を覆う外周面と、前記ケースの底壁に対面する端面とを有し、

前記磁石内蔵円筒体の外周面には、前記中心軸の周りに間隔をあけて配置される複数の磁石間の領域に掘り込まれた溝が設けられ、この溝内に冷却水中に含まれる異物を吸着捕集する、請求項 1～6 のいずれかに記載の成型機の金型冷却装置。

【請求項 8】

前記磁石内蔵円筒体の外周面に掘り込まれた溝は、前記磁石内蔵円筒体の端面にまで軸方向に延びている、請求項 7 に記載の成型機の金型冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、樹脂射出成型機等の成型機の金型冷却装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

例えば樹脂射出成型機では、ホッパから供給される樹脂ペレットをヒータで加熱して溶融し、この溶融樹脂を回転スクリーで押し出し金型内に射出して成型する。金型内での成型が完了すると、金型が開き、製品が取り出される。

【0003】

高温の溶融樹脂が金型内に注入されるので、金型は高温になる。金型が高温になりすぎると金型内の樹脂が適正に固まらない。そこで、金型を適正な温度に保つために、金型内に冷却水を通すための水路を設けるのが一般的である。

【0004】

金型内水路を流れる冷却水によって金型を必要以上に冷やしすぎると、金型内の樹脂が細部に行き渡るまでに固まってしまう場合があり、製品不良につながる。そのため、冷却水を適切な温度（例えば、40℃、60℃など）に調節して、金型内に送り込むようにする。なお、冷却水の調節温度は、金型の大小や、金型内の水路の横断面積の大小などによって異なってくる。

10

20

30

40

50

## 【0005】

適切な温度に調節された冷却水は、適正な流量で金型内に送り込まれる。適正な温度の冷却水が常時適正な流量で金型内に送り込まれているのであれば、金型の温度を常に適正な温度に保つことができる。配管や、温度調節器や、金型内を循環して流れる冷却水中には、不可避免的にさび、鉄屑微粉等が入り込む。これらの異物は、金型内の水路や温度調節器内の水路に蓄積したりして、循環水路を流れる冷却水の流量の低下を招く。

## 【0006】

循環水路中に、冷却水中の異物を捕集するストレーナを設けることが一般的である。ストレーナを設けた場合であっても、ストレーナに捕集した異物が蓄積すると、循環水路を流れる冷却水の流量低下を招き、金型を適正な温度に保つことができなくなる。

10

## 【0007】

上記のような背景のもと、金型冷却装置においては、循環水路を流れる冷却水の流量が適正か否かを監視することが必要である。

## 【0008】

特開2006-7245号公報(特許文献1)は、金型内に設けられた複数のピン部に供給される冷却水の各給排路における流量を検出する流量検出装置を設けることを開示している。

## 【0009】

特開2016-78053号公報(特許文献2)は、金型の表面から金型内水路に達する密栓を設け、赤外線サーモグラフィによって密栓の温度測定結果に基づき、冷却水が適切な量で流れているか否かを監視する技術を開示している。

20

## 【0010】

特開平9-323147号公報(特許文献3)は、金型の鑄抜ピンに供給される冷却水流入量と冷却水流出量とを検出し、それらを比較して冷却水の流量が適切か否かを監視する技術を開示している。

## 【0011】

特開平11-291010号公報(特許文献4)は、ダイカスト機における冷却水排水用マニホールドの複数の各室内に回転羽を回転自在に設け、目視で回転羽が正常に回転しているか否かをチェックし、それによって冷却水が適正量流れているか否かを監視する技術を開示している。

30

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0012】

【特許文献1】特開2006-7245号公報

【特許文献2】特開2016-78053号公報

【特許文献3】特開平9-323147号公報

【特許文献4】特開平11-291010号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0013】

上記の各先行技術文献では、いずれも、金型、鑄抜ピン、排水用マニホールド内の冷却水の流れを検出することにより、金型内の詰まりの有無を検出しようとしている。しかしながら、冷却水の循環水路を流れる冷却水の流量の低下は、金型の外での詰まり、例えばストレーナによる捕集異物の蓄積によっても生ずるが、上記の先行技術では、ストレーナに起因する冷却水量の低下を検知することが容易ではない。また、金型等に余分な加工を施して冷却水の流量を検出するための構造を設けるようにすることは、煩雑であり、コストの増加を招く。

40

## 【0014】

本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであり、その目的は、簡単な構成で、循環路を流れる冷却水の流量が適切か否かを簡単に目視できるようにすることである

50

。 【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明に従った成型機の金型冷却装置は、成型機の金型内に設けられた水路に冷却水を流すことによって金型を適正温度に冷却するものであって、金型の冷却水排出口から出てきた冷却水を循環させて金型の冷却水流入口に導く冷却水循環路と、冷却水循環路内に配置され、冷却水循環路内を流れる水流によって電気を発生する水流発電機と、水流発電機によって発生した電気の電圧を測定し、その測定結果を視覚的に表示する冷却水量監視盤とを備える。

【0016】

一つの実施形態では、冷却水量監視盤は、測定した電圧が所定値以上の場合に点燈するランプを備える。

10

【0017】

冷却水量監視盤は、上記の点燈ランプに代えて、または上記の点燈ランプに加えて、測定した電圧の大きさを表示する電圧表示計を備えてもよい。

【0018】

冷却水量監視盤は、工場内通路を歩く人が簡単に目視できるように、成型機の目立つ箇所、例えば成型機本体の正面に固定される。

【0019】

金型冷却装置は、好ましくは、冷却水循環路内を流れる冷却水の温度を調節する温度調節器をさらに備える。

20

【0020】

金型冷却装置は、好ましくは、冷却水中の異物を捕集するストレーナをさらに備える。

【0021】

一つの実施形態では、金型冷却装置は、水流発電機によって発生した電気の電圧の測定結果に基づいて成型機の運転をオンオフ制御する制御装置をさらに備える。制御装置は、成型機の動作制御回路内に設けられたソリッドステートリレーを有する。このソリッドステートリレーは、a) 水流発電機で発生した電圧の測定値が所定の閾値以上のときにON状態のままであって、成型機の制御回路を正常に接続し、b) 水流発電機で発生した電圧の測定値が所定の閾値未満のときにOFF状態となり、成型機の制御回路を開いて成型機を停止させる。

30

【0022】

水流発電機は、好ましくは、水入口および水出口を有するケースと、ケース内に配置され、水流によって回転する羽根車と、磁石を内蔵し、ケース内で上記羽根車と一体となって回転する磁石内蔵円筒体とを備える。磁石内蔵円筒体の外周面には、内蔵の磁石に近づくように掘り込まれた溝が設けられている。この溝の壁面には内蔵磁石の吸引磁力が作用しているので、冷却水中に含まれる異物は溝内に吸着捕集される。好ましい実施形態では、磁石内蔵円筒体は、その端面が前記ケースの壁面に対面し、上記溝は、磁石内蔵円筒体の端面にまで延びている。

【発明の効果】

40

【0023】

上記構成の本発明によれば、冷却水循環路を流れる冷却水の流れが水流発電機によって電気に変換され、この電気の電圧測定結果が冷却水量監視盤上に目視可能に表示されるので、工場内の人は、成型機の冷却水循環路を流れる冷却水量が適切か否かを即座に判別できる。言い換えれば、金型を適切に冷却するための冷却水の流量が循環路内等の異物の蓄積等によって不十分だったりすれば、その状態を即座に認識できる。さらに、循環路の水路を開閉するコックを開け忘れれば循環路内を流れる冷却水の流量が極端に不足するが、この流量不足状態も即座に認識できる。

【図面の簡単な説明】

【0024】

50

【図 1】本発明の一実施形態に係る金型冷却装置の全体構成図である。

【図 2】樹脂射出成型機の図解図である。

【図 3】水流発電機の要部の構造を示す部分断面図である。

【図 4】羽根車及び磁石内蔵円筒体の一体構造を示す図である。

【図 5】磁石内蔵円筒体の外周面に設けられた溝によって冷却水中の異物を吸着捕集する状態を模式的に示す図である。

【図 6】水流発電機によって発電した電気に基づく制御フローを示す図である。

【発明を実施するための形態】

#### 【0025】

図 1 を参照して、成型機の水型冷却装置の全体構成を説明する。図 1 は、共通のクーリ  
ングタワー 1 から 3 台の成型機 A, B, C の冷却水循環路 10, 20, 30 に冷却水を送  
る構成を示している。クーリングタワー 1 で適正な温度に調節された冷却水は、ストレー  
ナ 2 を通り、適度に開いた開閉コック 12, 22, 32 を経由して各成型機 A, B, C の  
冷却水循環路 10, 20, 30 に入る。

#### 【0026】

成型機 A の冷却水循環路 10 に沿って種々の構成要素が配置されている。開閉コック 1  
2 を通過した冷却水は、ストレーナ 13 を通過した後に温度調節器 14 に入り、ここで適  
度な温度に調節される。適度な温度の冷却水は、その後、水流発電機 15 を通り、金型 1  
1 の冷却水流入口から金型 11 内の水路に入り、金型 11 を適正な温度に保つ。金型 11  
の冷却水排出口から出てきた冷却水は、ストレーナ 16 を通過した後に、温度調節器 14  
に戻る。そして冷却水は温度調節器 14 で適度な温度に調節され、冷却水循環路 10 内を  
循環して流れる。

#### 【0027】

温度調節器 14 には、クーリングタワーからコック 12 およびストレーナ 13 を通過し  
て送り込まれる冷却水の水路を開閉する自動電磁弁が付設されている。自動電磁弁は、常  
時は水路を閉じているが、冷却水循環路 10 内を流れる冷却水の温度が所定の閾値を超え  
て高温になったときに水路を開き、クーリングタワー 1 から送り込まれる冷却水を冷却水  
循環路 10 内に導入する。冷却水循環路 10 内に新たに冷却水が導入されると、循環路 1  
0 内の水の量は過剰になるが、この過剰な水は、例えば温度調節器 14 内のタンクからオ  
ーバーフローし、図示を省略した排水路を経由して外部に放出される。

#### 【0028】

冷却水循環路 10 内に設けられたストレーナ 16 は、循環路 10 内を流れる冷却水中の  
異物を捕集するものである。ストレーナ 16 によって捕集した異物が多く蓄積すると、循  
環路 10 を流れる冷却水の流れに対して抵抗となり、冷却水の流量の低下を招く。そのた  
め、ストレーナ 16 を定期的に清掃したり、交換したりすることが必要である。

#### 【0029】

金型 11 内の水路や温度調節器 14 内の水路中に異物が蓄積した場合も、冷却水循環路  
10 内を流れる冷却水の流量が低下する。前述したように、循環路 10 内を流れる冷却水  
の流量が適正量を下回るようになると、金型 11 を適正な温度に保つことができなくなり  
、成型される製品の不良を招く。そのため、循環路 10 内を流れる冷却水の流量が適正量  
かどうかを常に監視することが必要である。

#### 【0030】

水流発電機 15 は、冷却水循環路 10 内を流れる水流によって電気を発生するものであ  
る。水流発電機 15 の発電量は、通過する冷却水の流量によって変動する。冷却水の流量  
が多ければ発電量が大きく、冷却水の流量が少なければ発電量が小さくなる。

#### 【0031】

本発明の実施形態では、水流発電機 15 を金型 11 の冷却水流入口の上流に配置し、循  
環路 10 内を流れる冷却水によって発電し、発生した電気の電圧値を測定することによっ  
て、循環路内 10 内を流れる冷却水の流量が適正であるかどうかを監視するようにしてい  
る。水流発電機 15 で発生した電気の信号は冷却水量監視盤 17 に送られる。冷却水量監

視盤 17 は、水流発電機 15 で発生した電気の電圧測定結果を視覚的に表示するものである。

#### 【0032】

図 2 は、成型機の一例である樹脂射出成型機 40 の図解図を示している。樹脂射出成型機 40 は、典型的には、ベッド 41 と、射出ユニット 42 と、型締めユニット 43 と、ホッパ 44 と、スクリーシリンダ部 45 とを備える。冷却水量監視盤 17 は、工場内通路を歩く人が簡単に目視できるように、成型機 40 の目立つ箇所、例えば本体正面に固定される。

#### 【0033】

冷却水量監視盤 17 は、測定した電圧が所定値以上、例えば 6.0 V 以上の場合に緑色に点燈する LED ランプ 18 と、測定電圧の数値、例えば 9.20 V をデジタル表示する電圧表示計 19 とを備える。図示した実施形態では、電圧測定結果を視覚的に表示する手段として、LED ランプ 18 および電圧表示計 19 を備えるものであったが、いずれか一方だけを備えるようにしてもよい。

#### 【0034】

図 3 および図 4 は、水流発電機 15 を示している。水流発電機 15 は、水入口および水出口を有するケース 151 と、ケース 151 内に配置され、通過する水流によって回転する羽根車 152 と、ケース 151 内で羽根車 152 と一体となって中心軸 157 の回りに回転する磁石内蔵円筒体 153 とを備える。

#### 【0035】

磁石内蔵円筒体 153 は、中心軸線周りに間隔をあけて配置された複数の磁石 155 を内蔵している。ケース 151 の外部には、回転自在な回転体 160 を備える発電モータ 162 が配置されている。回転体 160 は、磁性材料を含み、ケース 151 内の磁石内蔵円筒体 153 から作用する磁力によって、ケース 151 の外で磁石内蔵円筒体 153 と同期して回転するように構成されている。回転体 160 の回転軸 161 は、発電モータ部 162 内に導入されており、回転軸 161 が回転体 160 とともに回転すると、発電モータ部 161 内のステータのコイルに電気が流れて発電する。

#### 【0036】

ケース 151 を通過する冷却水の流れによって、磁石内蔵円筒体 153 が羽根車 152 と一体となって回転すると、回転体 160 及び回転軸 161 も回転し、その結果発電モータ 162 のコイルに電気が流れて発電する。発生した電気の電圧の測定結果は、前述した冷却水量監視盤 17 によって視覚的に表示される。なお、磁石内蔵円筒体 153 内の内蔵磁石の数は複数に限られるものではなく、1 個の場合もある。

#### 【0037】

磁石内蔵円筒体 153 の外周面には、内蔵した磁石に近づくように掘り込まれた溝 156 が設けられている。溝 156 の側壁面には内蔵磁石 155 の吸引磁力が作用しているので、冷却水中に含まれる錆や鉄屑微粉等の異物が溝 156 の側壁面に吸着される。

#### 【0038】

磁石内蔵円筒体 153 の先端面はケース 151 の底壁面に対面している。この対面領域の小さな隙間に冷却水中の異物が蓄積すると、磁石内蔵円筒体 153 の先端面とケース 151 の底壁面との間に回転を阻害する摩擦抵抗力が発生し、羽根車 152 と磁石内蔵円筒体 153 の一体物の回転速度を低下させるおそれがある。

#### 【0039】

図示した実施形態のように、溝 156 を磁石内蔵円筒体 153 の先端面にまで延ばすようにすれば、上記の対面領域の小さな隙間に存在する異物を溝 156 の側壁面に吸引捕集することができるので、対面領域における摩擦抵抗力の増加を抑制できる。

#### 【0040】

磁石内蔵円筒体 153 の溝 156 は、磁石内蔵円筒体 153 の先端面とケース 151 の底壁面との対面領域に異物が蓄積するのを抑制する作用とともに、冷却水循環路 10 内を流れる冷却水中の異物を吸着捕集する作用も果たす。溝 156 内に異物を捕集することに

10

20

30

40

50

より、ストレーナ16や、金型内水路等に蓄積する異物の量を減少させることができる。従って、例えばストレーナ16の清掃間隔や交換間隔を長くすることができる。

#### 【0041】

さらに、磁石内蔵円筒体153の外周部に溝156を設けることにより、水流によって回転する羽根車152と磁石内蔵円筒体153との一体物の重量を減少させることができる。一体物の重量が減少すれば、同じ流量の水の流れであっても一体物の回転数が増加し、電圧が上昇する。一例を挙げると、一体物の重量が9gから8.73gに減少すると、水流発電機15によって発生する電気の電圧が5.9Vから6.3Vに増加する。

#### 【0042】

溝156内に異物が多く蓄積して一体物の重量が増加すると、一体物の回転数が低下し、発生する電気の電圧も低下する。この電圧の低下は、溝156内に冷却水中の異物の蓄積量が多くなったことを意味するので、羽根車152と磁石内蔵円筒体153との一体物の清掃のタイミングを知らせることになる。このことは、ストレーナの清掃タイミングを知らせることにも通ずる。

#### 【0043】

図6は、水流発電機によって発電した電気を利用した制御フローを示す図である。水流発電機によって発生した電圧が例えば6V以上であれば、冷却水循環路を流れる冷却水の流量が適切と判断し、LEDランプが点灯する。電圧が例えば6V未満であればLEDランプが点灯しないので、工場内通路を通る人は即座に該当成型機の金型冷却装置における循環冷却水の流量が不足していること知ることができる。その場合には、ストレーナや、水流発電機の羽根車と磁石内蔵円筒体との一体物を清掃する。この清掃によっても電圧が上昇しない場合には、金型内水路の詰まりや温度調節器の詰まり等を疑い、それらを清掃することになる。

#### 【0044】

水流発電機に発生した電気の測定電圧は電圧表示計に表示される。一つの実施形態では、成型機の動作制御回路内にソリッドステートリレーを設ける。このリレーは、ON状態で制御回路を正常に接続し、OFF状態で制御回路を開き、成型機の動作を停止させる。例えば測定電圧が3V以上であればソリッドステートリレーがON状態のままであり、成型機の制御回路をON状態に保つ。他方、測定電圧が3V未満であれば、ソリッドステートリレーがOFF状態になり、それに応じて成型機の制御回路がOFFになって運転を停止する。このような制御を行うことにより、冷却水循環路を流れる冷却水の流量不足による不良品の発生を抑制する。

#### 【0045】

上記のソリッドステートリレーを用いた成型機の動作制御は必要に応じて行うものであり、必須のものではない。

#### 【0046】

図1に戻り、2台目の成型機Bの金型冷却装置は、冷却水循環路20と、ストレーナ23と、温度調節器24と、水流発電機25と、金型21と、ストレーナ26と、冷却水量監視盤27とを備える。上記構成の成型機Bの金型冷却装置と、1台目の成型機Aの金型冷却装置とは、実質的に同じである。

#### 【0047】

3台目の成型機Cの金型冷却装置は、冷却水循環路30と、ストレーナ33と、水流発電機35と、金型31と、冷却水量監視盤37とを備える。この成型機Cの金型冷却装置が、他の2台の成型機A、Bの金型冷却装置と異なっている点は、冷却水循環路30がクーリングタワー1を通ることと、温度調節器を備えていないことである。成型機Cの金型冷却装置では、冷却水循環路30を循環する冷却水は、クーリングタワー1で適切な温度に調節される。

#### 【0048】

以上、この発明のいくつかの実施形態を説明したが、本発明は、上述した実施形態に限定されるものではない。上述した実施形態に対して、この発明と同一の範囲内において、

10

20

30

40

50

あるいは均等の範囲内において、種々の修正や変更を加えることが可能である。

【産業上の利用可能性】

【0049】

本発明によれば、簡単な構成で、冷却水循環路を流れる冷却水の流量が適切か否かを簡単に目視できる成型機の金型冷却装置として有利に利用され得る。

【符号の説明】

【0050】

A、B、C 成型機、1 クーリングタワー、2 ストレーナ、10 冷却水循環路、11 金型、12 開閉コック、13 ストレーナ、14 温度調節器、15 水流発電機、16 ストレーナ、17 冷却水量監視盤、18 ランプ、19 電圧表示計、20 冷却水循環路、21 金型、22 開閉コック、23 ストレーナ、24 温度調節器、25 水流発電機、26 ストレーナ、27 冷却水量監視盤、30 冷却水循環路、31 金型、32 開閉コック、33 ストレーナ、35 水流発電機、37 冷却水量監視盤、40 樹脂射出成型機、41 ベッド、42 射出ユニット、43 型締めユニット、44 ホッパ、45 スクリューシリンダ部、151 ケース、152 羽根車、153 磁石内蔵円筒体、155 磁石、156 溝、157 中心軸、158 異物、160 回転体、161 回転軸、162 発電モータ。

【要約】

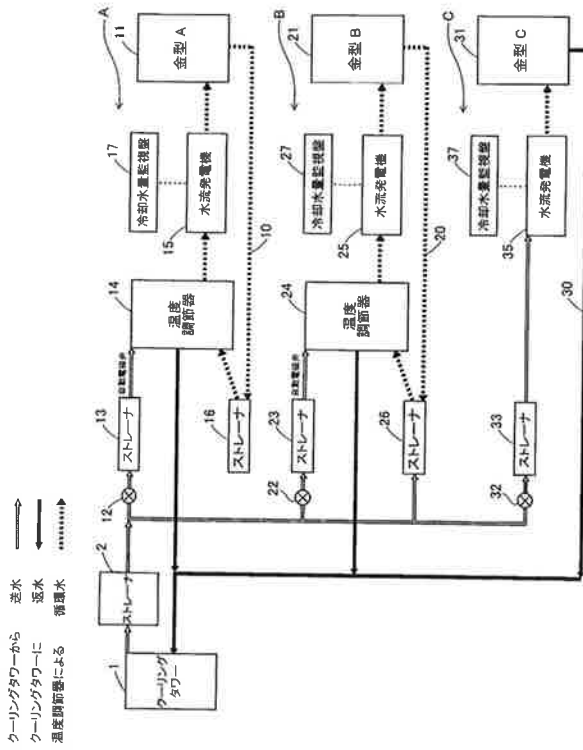
【課題】簡単な構成で、循環路を流れる冷却水の流量が適切か否かを簡単に目視できる成型機の金型冷却装置を提供する。

【解決手段】成型機の金型冷却装置は、金型11の冷却水排出口から出てきた冷却水を循環させて金型の冷却水流入口に導く冷却水循環路10と、冷却水循環路内に配置され、冷却水循環路内を流れる水流によって電気を発生する水流発電機15と、水流発電機によって発生した電気の電圧を測定し、その測定結果を視覚的に表示する冷却水量監視盤17とを備える。

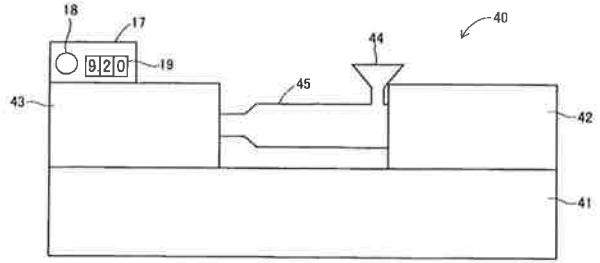
【選択図】図1



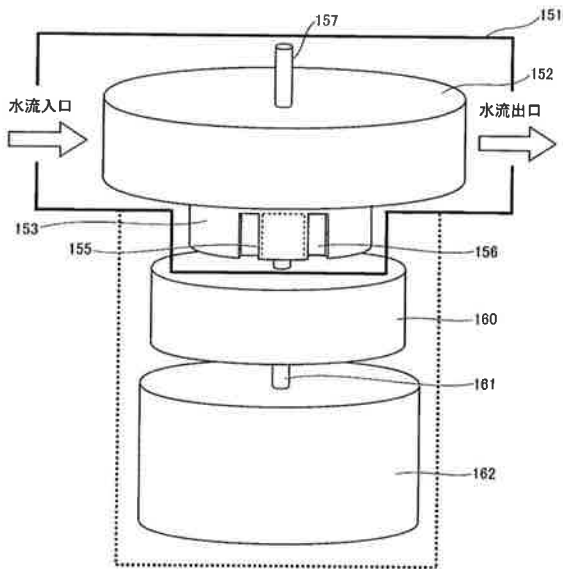
【図1】



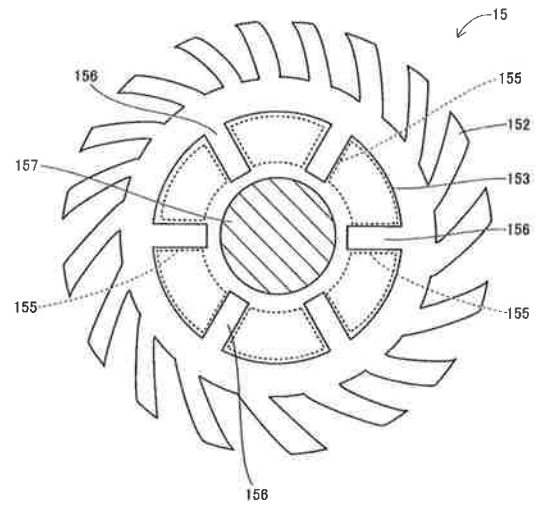
【図2】



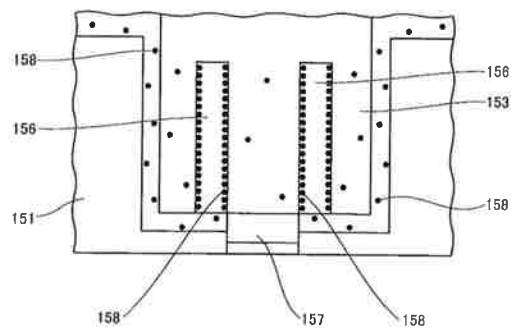
【図3】



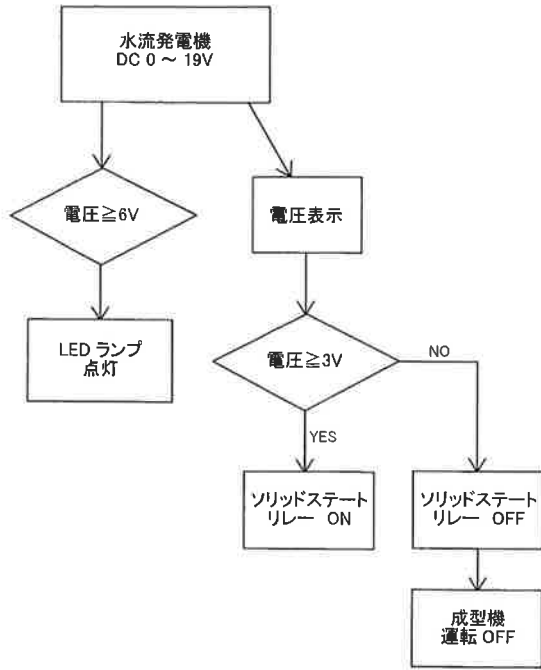
【図4】



【図5】



【図 6】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2009-248490 (JP, A)  
特開2011-202827 (JP, A)  
特開平11-062809 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B29C	33/00-33/76
F28F	27/00
F03B	7/00
F03B	17/06

