

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-58364

(P2010-58364A)

(43) 公開日 平成22年3月18日(2010.3.18)

|                                |               |             |
|--------------------------------|---------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                   | F 1           | テーマコード (参考) |
| <b>B 2 9 C 47/88</b> (2006.01) | B 2 9 C 47/88 | 4 F 2 0 7   |
| <b>B 2 9 C 47/20</b> (2006.01) | B 2 9 C 47/20 |             |
| <b>B 2 9 L 23/00</b> (2006.01) | B 2 9 L 23:00 |             |

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

|           |                              |            |                                |
|-----------|------------------------------|------------|--------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2008-225720 (P2008-225720) | (71) 出願人   | 502025439                      |
| (22) 出願日  | 平成20年9月3日 (2008.9.3)         |            | 株式会社サン・エヌ・ティ                   |
|           |                              |            | 大阪府豊中市原田中1丁目11-18              |
|           |                              | (74) 代理人   | 100069578                      |
|           |                              |            | 弁理士 藤川 忠司                      |
|           |                              | (74) 代理人   | 100154014                      |
|           |                              |            | 弁理士 正木 裕士                      |
|           |                              | (74) 代理人   | 100154520                      |
|           |                              |            | 弁理士 三上 祐子                      |
|           |                              | (72) 発明者   | 中嶋 和治                          |
|           |                              |            | 大阪府豊中市原田中1丁目11-18 株            |
|           |                              |            | 式会社サン・エヌ・ティ内                   |
|           |                              | (72) 発明者   | 下林 知生                          |
|           |                              |            | 大阪府豊中市原田中1丁目11-18 株            |
|           |                              |            | 式会社サン・エヌ・ティ内                   |
|           |                              | F ターム (参考) | 4F207 AG08 KA01 KA17 KK54 KK76 |

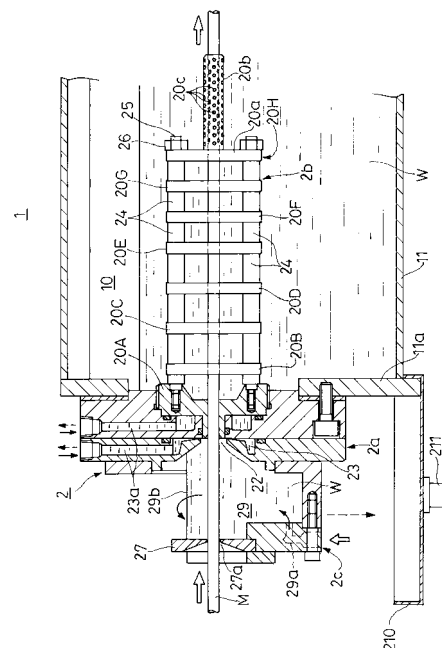
(54) 【発明の名称】 中空押出成形物の水冷装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 中空押出成形物が水冷槽の水中を進行して十分に冷却硬化するまでに不規則な径変化や真円度の低下、曲がり等を生じるのを防止でき、高い寸法精度の中空押出成形品が得られる水冷装置を提供する。

【解決手段】 押出機 E から押し出される中空押出成形物 M を水中に通過させる減圧水冷槽 1 の成形物入口部にアウトサイジングユニット 2 が嵌装され、減圧水冷槽 1 に対する冷却水循環供給手段と、減圧水冷槽 1 内の空気層 10 を減圧する真空吸引手段とを備える。アウトサイジングユニット 2 は、各々サイジング孔を有する複数のサイザー部材 20A ~ 20H が減圧水冷槽 1 内の水中においてサイジング孔中心を同一軸線上に位置させて所定間隔置きに配列し、中空押出成形物 M が中空内部の気圧によって張り切った状態を保ちつつ、サイザー部材 20A ~ 20H のサイジング孔を順次通過する過程で外径を絞られつつ冷却するように構成されてなる。

【選択図】 図 5



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

押出機から連続的に略水平方向へ押し出される中空押出成形物を水中に通過させて冷却する減圧水冷槽を備え、この減圧水冷槽の成形物入口部に、減圧水冷槽内に導入する前記中空押出成形物の外形を規制するアウトサイジングユニットが嵌装されると共に、該減圧水冷槽内へ冷却水を循環供給する冷却水循環供給手段と、該減圧水冷槽内の上部に構成される空気層を所定の減圧状態に設定する真空吸引手段とが付設され、

前記アウトサイジングユニットは、各々前記中空押出成形物を挿通させるサイジング孔を有する複数個のサイザー部材を有し、これらサイザー部材が前記減圧水冷槽内の水中においてサイジング孔中心を同一軸線上に位置させて所定間隔置きに配列すると共に、これらサイザー部材のサイジング孔径が後部側ほど縮径する形で複数段に変化しており、

押出機から押し出されて減圧水冷槽内を通過する中空押出成形物が、その中空内部の気圧によって張り切った状態を保ちつつ、前記複数個のサイザー部材のサイジング孔を順次通過する過程で外径を絞られつつ冷却するように構成されてなる中空押出成形物の水冷装置。

**【請求項 2】**

前記アウトサイジングユニットは、前記中空押出成形物の進入口を有して、前記減圧水冷槽の前端壁に固着される入口ブロック部と、前記複数個のサイザー部材を保持して該入口ブロック部に基端側を固着した多段サイジング部とを具備すると共に、前記入口ブロック部に前記進入口を取り巻く冷却水通路が設けられてなる請求項 1 に記載の中空押出成形物の水冷装置。

**【請求項 3】**

前記アウトサイジングユニットは、各々サイジング孔を中心とするリング状に形成された前記複数個のサイザー部材が、複数本の支持軸によって周辺部を支持され、且つ相互間にスペーサーを介して所定間隔に配置すると共に、前記支持軸に対して着脱可能に構成されてなる請求項 1 又は 2 に記載の中空押出成形物の水冷装置。

**【請求項 4】**

最後尾に配置するサイザー部材は、基板部から減圧水冷槽の内奥側へ突出する筒状部を有し、該基板部から筒状部先端まで貫通する中心孔がサイジング孔をなすと共に、該筒状部の全体にわたって内外を透通する多数の小孔が形成されてなる請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の中空押出成形物の水冷装置。

**【請求項 5】**

前記アウトサイジングユニットは、前記中空押出成形物の進入口の外側に、少なくとも該進入口が浸漬する水位まで冷却水を収容するフロントバス部を備え、押出機から押し出される中空押出成形物が該フロントバス部の水中を通過して減圧水冷槽内に入るように構成されてなる請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の中空押出成形物の水冷装置。

**【請求項 6】**

前記フロントバス部は、底部寄り位置より導入される冷却水がオーバーフローして外部へ排出するように構成されると共に、前端に中空押出成形物の挿通孔を有する挿通ガイド部材が着脱交換可能に嵌装されてなる請求項 5 に記載の中空押出成形物の水冷装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、押出機より連続的に略水平方向へ押し出される合成樹脂パイプやチューブ等の中空押出成形物を水中に通過させて冷却硬化させるための水冷装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

一般的に、長尺の押出成形品の製造ラインでは、押出機から下流側に順次、水冷槽、引取り機、切断機が配置しており、押出機で加熱溶融した合成樹脂を押出機出口のダイを通して所要の断面形状として連続的に略水平方向へ押し出し、この高温の押出成形物を引取

10

20

30

40

50

り機を介して引き取りながら、水冷槽の水中を通過させることによって冷却硬化させ、切断機で所定長さに切断して製品化する。

【 0 0 0 3 】

しかして、押出機から押し出された直後の高温で軟らかな押出成形物は自重によって変形し易いため、一般的にパイプやチューブ等の中空押出成形物では、押出機のマンドレル部で成形物の中空部に弱い空圧を送り込むことにより、その内圧でへたりを防止するようにしている。更に、中空押出成形物を対象として、水冷槽内を減圧にして水圧による変形を抑制すると共に、水冷槽の入口にサイザーを設け、押出成形物を該サイザーに通して水冷槽内に導入させて外形を規制することも行われている（特許文献１）。

【特許文献１】特開昭６１－３５９２８号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

しかしながら、近年における押出成形品の用途の広がりに伴い、特に精密機器や医療機器等に用いる合成樹脂パイプやチューブの如き中空押出成形品として、 $10\mu\text{m}$ 台の高い寸法精度が要求されるようになってきているが、押出直後の中空押出成形物は元来より形態的に変形し易く、従来の水冷槽による冷却方式では水冷槽の水中を進行して十分に冷却硬化する前に不規則な径変化や真円度の低下、曲がり等をきたすため、要求されるような高い寸法精度に仕上げるのが困難な現状になっている。

【 0 0 0 5 】

本発明は、上述の情況に鑑み、中空押出成形物の水冷装置として、該中空押出成形物が水冷槽の水中を進行して十分に冷却硬化するまでに不規則な径変化や真円度の低下、曲がり等を生じるのを防止でき、もって近年の要望に対処し得る高い寸法精度の中空押出成形品が得られるものを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

前記目的を達成するための手段を図面の参照符号を付して示せば、請求項１の発明に係る中空押出成形物の水冷装置は、押出機Ｅから連続的に略水平方向へ押し出される中空押出成形物Ｍを水中に通過させて冷却する減圧水冷槽１を備え、この減圧水冷槽１の成形物入口部に、減圧水冷槽１内に導入する前記中空押出成形物Ｍの外形を規制するアウトサイジングユニット２が嵌装されると共に、該減圧水冷槽１内へ冷却水Ｗを循環供給する冷却水循環供給手段と、該減圧水冷槽１内の上部に構成される空気層１０を所定の減圧状態に設定する真空吸引手段とが付設され、前記アウトサイジングユニット２は、各々前記中空押出成形物Ｍを挿通させるサイジング孔２１を有する複数個のサイザー部材２０Ａ～２０Ｈを有し、これらサイザー部材２０Ａ～２０Ｈが前記減圧水冷槽１内の水中においてサイジング孔２１中心を同一軸線上に位置させて所定間隔置きに配列すると共に、これらサイザー部材２０Ａ～２０Ｈのサイジング孔径が後部側ほど縮径する形で複数段に変化しており、押出機Ｅから押し出されて減圧水冷槽１内を通過する中空押出成形物Ｍが、その中空内部の気圧によって張り切った状態を保ちつつ、前記複数個のサイザー部材２０Ａ～２０Ｈのサイジング孔２１...を順次通過する過程で外径を絞られつつ冷却するように構成されてなる。

【 0 0 0 7 】

請求項２の発明は、上記請求項１の中空押出成形物の水冷装置において、アウトサイジングユニット２は、中空押出成形物Ｍの進入口２２を有して、前記減圧水冷槽１の前端壁１ｂに固着される入口ブロック部２ａと、前記複数個のサイザー部材２０Ａ～２０Ｈを保持して該入口ブロック部２ａに基端側を固着した多段サイジング部２ｂとを具備すると共に、入口ブロック部２ａに前記進入口２２を取り巻く冷却水通路２３が設けられてなる構成としている。

【 0 0 0 8 】

請求項３の発明は、上記請求項１又は２の中空押出成形物の水冷装置において、アウト

10

20

30

40

50

サイジングユニット 2 は、各々サイジング孔 2 1 を中心とするリング状に形成された前記複数個のサイザー部材 2 0 A ~ 2 0 H が、複数本の支持軸 2 5 ... によって周辺部を支持され、且つ相互間にスペーサー 2 4 ... を介して所定間隔に配置すると共に、前記支持軸 2 5 ... に対して着脱可能に構成されてなる。

【 0 0 0 9 】

請求項 4 の発明は、上記請求項 1 ~ 3 のいずれかの中空押出成形物の水冷装置において、最後尾に配置するサイザー部材 2 0 H は、基板部 2 0 a から減圧水冷槽 1 の内奥側へ突出する筒状部 2 0 b を有し、該基板部 2 0 a から筒状部 2 0 b 先端まで貫通する中心孔がサイジング孔 2 1 をなすと共に、該筒状部 2 0 b の全体にわたって内外を透通する多数の小孔 2 0 c ... が形成されてなる構成としている。

10

【 0 0 1 0 】

請求項 5 の発明は、上記請求項 1 ~ 3 のいずれかの中空押出成形物の水冷装置において、アウトサイジングユニット 2 は、中空押出成形物 M のサンジング部（多段サイジング部 2 b）への進入口 2 2 の外側に、少なくとも該進入口 2 2 が浸漬する水位まで冷却水 W を収容するフロントバス部 2 c を備え、押出機 E から押し出される中空押出成形物 M が該フロントバス部 2 c の水中を通過して減圧水冷槽 1 内に入るように構成されてなる。

【 0 0 1 1 】

請求項 6 の発明は、上記請求項 5 の中空押出成形物の水冷装置において、フロントバス部 2 c は、底部寄り位置より導入される冷却水 W がオーバーフローして外部へ排出するように構成されると共に、前端に中空押出成形物 M の挿通孔 2 7 a を有する挿通ガイド部材 2 7 が着脱交換可能に嵌装されてなる構成としている。

20

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

以下に、本発明の効果について、図面の参照符号を付して説明する。まず、請求項 1 の発明に係る水冷装置では、押出機 E から連続的に略水平方向へ押し出される中空押出成形物 M は、減圧水冷槽 1 内に入って水中を移動してゆくことで次第に冷却硬化するが、該減圧水冷槽 1 内の減圧によって水圧が軽減ないし相殺されるから、その中空内部の気圧によって張り切った状態を保ちつつ、該減圧水冷槽 1 の入口側において、アウトサイジングユニット 2 の複数個のサイザー部材 2 0 A ~ 2 0 H のサイジング孔 2 1 ... を順次通過することにより、段階的に外径を絞られつつ冷却硬化してゆくから、該アウトサイジングユニット 2 を通過するまでの間に不規則な径変化や真円度の低下を生じることがなく、アウトサイジングユニット 2 を出た時点ではかなり硬化が進んで、特に冷却水 W に触れている外周部の硬さが増しているため、以降の減圧水冷槽 1 内の水中を移動する過程で径変化や真円度の低下を生じる懸念がなく、もって高い寸法精度を持つ中空押出成形品を製出できる。

30

【 0 0 1 3 】

請求項 2 の発明によれば、アウトサイジングユニット 2 は、減圧水冷槽 1 の前端壁に固着される入口ブロック部 2 a と、前記複数個のサイザー部材 2 0 A ~ 2 0 H を保持した多段サイジング部 2 b とを具備するから、その組立製作及び減圧水冷槽 1 への組み付けが容易であり、また入口ブロック部 2 a の進入口 2 2 を取り巻く冷却水通路 2 3 により、当該入口ブロック部 2 a の昇温が抑えられると共に、その進入口 2 2 部分でも中空押出成形物 M に対する冷却作用を付与でき、アウトサイジング性がより向上する。

40

【 0 0 1 4 】

請求項 3 の発明によれば、アウトサイジングユニット 2 は、各々中心にサイジング孔 2 1 を有するリング状の複数個のサイザー部材 2 0 A ~ 2 0 H がスペーサー 2 4 ... を介して複数本の支持軸 2 5 ... に周辺部で支持された構造であるから、これらサイザー部材 2 0 A ~ 2 0 H が相互間に所定間隔を保つ配置形態に簡単に組立製作できると共に、これらサイザー部材 2 0 A ~ 2 0 H が支持軸 2 5 ... に対して着脱できるから、サイジング対象とする中空押出成形物 M の外径に応じて、サイザー部材 2 0 A ~ 2 0 H を対応するイジング孔径を有するものに容易に交換できると共に、中空押出成形物 M の樹脂種や性状に応じて、スペーサー 2 4 ... の交換によるサイザー部材 2 0 A ~ 2 0 H の配置間隔の調整や、サイザー

50

部材 20A ~ 20H の交換によるサイジング段数の変更を行うことも可能となる。

【0015】

請求項 4 の発明によれば、最後尾に配置するサイザー部材 20H のサイジング孔 21 が減圧水冷槽 1 の内奥側へ突出する筒状部 20b の中心孔によって構成され、該筒状部 20b の長手方向に沿って内外を透通する複数個の小孔 20c ... を有するから、アウトサイジングユニット 2 を通過する中空押出成形物 M は、かなり硬化が進んだサイジング最終段階で該筒状部 20b 内において、周囲の小孔 20c ... を介して減圧水冷槽 1 内の減圧作用と冷却水 W による冷却作用を受けながら、連続的に外周部をサイジングされる結果、より高い寸法安定性が得られる。

【0016】

請求項 5 の発明によれば、中空押出成形物 M がアウトサイジングユニット 2 のサンジング部（多段サイジング部 2b）へ進入する前に、フロントパス部 2c の水中を通過して降温するから、サンジング部でのサイジング作用がより安定して確実になされると共に、サンジング部への進入口 22 がフロントパス部 2c の水 W によって水封される形になるから、外部の空気が該進入口 22 から気泡として減圧水冷槽 1 内へ侵入することがなく、もって減圧水冷槽 1 内の減圧状態を安定に維持できる。

【0017】

請求項 6 の発明によれば、フロントパス部 2c が底部寄り位置より導入した冷却水 W をオーバーフローして外部へ排出する形であるため、水路構成が簡素になると共に、該フロントパス部 2c の前端に設ける挿通ガイド部材 27 を適用する中空押出成形物 M の外径に応じて挿通孔 27a の径が適合するものに着脱交換できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下に、本発明の一実施形態に係る中空押出成形物の水冷装置について、図面を参照して具体的に説明する。図 1 は本発明の水冷装置を適用した中空押出成形物の製造ラインの概略側面図、図 2 は同水冷装置の配管系統を含む概略縦断側面図、図 3 は同水冷装置の減圧水冷槽の前端側の正面図、図 4 は同減圧水冷槽の前端部の水抜き状態での横断平面図、図 5 は同減圧水冷槽の前端部の縦断側面図、図 6 は同減圧水冷槽の前部側の縦断正面図である。

【0019】

図 1 に示す中空押出成形物の製造ラインでは、押出機 E から下流側に順次、水冷装置 A、引取り機 P、切断機 C が配置しており、押出機 E 内で加熱溶融した合成樹脂を該押出機 E 出口のダイ D を通してパイプやチューブの如き所要の中空断面形状として連続的に略水平方向へ押し出し、この高温の中空押出成形物 M を引取り機 P を介して引き取りながら、水冷装置 C における減圧水冷槽 1 の水中を通過させることによって冷却硬化させ、切断機 C で所定長さに切断して製品化している。

【0020】

図 2 でも示すように、水冷装置 A は、水平方向に長尺な箱状で密閉式の減圧水冷槽 1 の前端に、アウトサイジングユニット 2 が嵌装されると共に、該減圧水冷槽 1 の下方に、横長直方体形状で密閉式の調整水槽 3 と、同じく横長直方体形状で上方へ開放した貯水槽 4 とが配置し、また該減圧水冷槽 1 の側方に、水冷却手段としての冷水器 5 が配置している。

【0021】

減圧水冷槽 1 は、内部の前部側に、各々上端を開口した溢流パイプ 61 及び通気パイプ 62 が槽体 11 の内底から垂直に立設されている。しかして、通気パイプ 62 の上端は溢流パイプ 61 の上端よりも高位に設定され、減圧水冷槽 1 内には冷却用の水 W が溢流パイプ 61 の開口位置で規制される水位で収容され、その上部側が空気層 10 をなしている。また、減圧水冷槽 1 の底部には、各々長手方向に所定間隔を置いて、複数の水導入口 13 及び水導出口 14a, 14b が設けてある。更に、この減圧水冷槽 1 には、槽前部側の水温を測定表示する水温計 WT、空気層 10 に繋がる真空調整弁 CV、空気層 10 の圧力を

10

20

30

40

50

計測する真空圧力計 P G、真空圧力計 P G の計測値に応じて作動・停止する自動圧力調整弁 O V がそれぞれ付設されている。

【 0 0 2 2 】

一方、減圧水冷槽 1 の出口側である後端には、槽体 1 1 の延長部としてシール槽 7 が一体形成され、該シール槽 7 と減圧水冷槽 1 との隔壁 7 a ならびに該シール槽 7 の後端壁 7 b には、中空押出成形物 M を液密に通過させるシール材 7 1 が嵌装されている。そして、シール槽 7 内にも、上端を槽頂部近くに開口した溢流パイプ 6 3 が内底から垂直に立設されると共に、底部に水導入口 7 2 が設けてある。

【 0 0 2 3 】

図 3 ~ 図 5 に示すように、アウトサイジングユニット 2 は、減圧水冷槽 1 における槽体 1 1 の前端壁 1 1 a の外側に配置した入口ブロック部 2 a と、この入口ブロック部 2 a の内端部に基端側を螺着して、前端壁 1 1 a の開口部 1 1 b より減圧水冷槽 1 の内奥側へ突入配置した多段サイジング部 2 b と、入口ブロック部 2 a の前面側に配置したフロントパス部 2 c とで構成されている。

【 0 0 2 4 】

入口ブロック部 2 a は、内端中央側の環状凸部 2 0 1 a を減圧水冷槽 1 の前端壁 1 1 a の開口部 1 1 b に嵌合して、内端周辺側で環状ガスケット 2 8 を介して該前端壁 1 1 a にねじ止めされた取付基盤 2 0 1 と、この取付基盤 2 0 1 の外面側にねじ止めされた環状前板 2 0 2 とで構成され、取付基盤 2 0 1 及び環状前板 2 0 2 の両者にわたる中心位置に、環状前板 2 0 2 側で前方ヘラッパ状に開く進入口 2 2 が貫設されている。

【 0 0 2 5 】

多段サイジング部 2 b は、各々中心にサイジング孔 2 1 を有するリング状の複数（図では 8 個）のサイザー部材 2 0 A ~ 2 0 H と、その最前端的サイザー部材 2 0 A の後端面に前端ねじ部 2 5 a を螺着して平行配置し、他のサイザー部材 2 0 B ~ 2 0 H の周辺部を貫通する複数本の角棒状の支持軸 2 5 ... と、各支持軸 2 5 に挿嵌されてサイザー部材 2 0 A ~ 2 0 H の相互間に介在する筒状のスペーサー 2 4 ... と、各支持軸 2 5 の後端ねじ部 2 5 b に螺着した締付ナット 2 6 ... とで構成され、これら締付ナット 2 6 ... の締め付けによってサイザー部材 2 0 A ~ 2 0 H のサイジング孔 2 1 ... の中心が同一軸線上に位置する状態で一体化している。

【 0 0 2 6 】

ここで、サイザー部材 2 0 A ~ 2 0 H のサイジング孔 2 1 ... は、全部が同じ孔径ではなく、後部側ほど縮径するように複数段に変化するものとする。例えば、最終的な中空押出成形品の設定外径が 3 . 8 0 mm であるとき、サイジング孔径は、サイザー部材 2 0 A ~ 2 0 E で 4 . 1 0 mm、サイザー部材 2 0 F , 2 0 G で 4 . 0 5 mm、サイザー部材 2 0 H で 3 . 9 6 mm と 3 段階とする。なお、この場合の最後尾のサイザー部材 2 0 H によるサイジング径 3 . 9 6 mm から設定外径 3 . 8 0 mm への変化は、アウトサイジングユニット 2 を出してから減圧水冷槽 1 の水中を移動する過程での中空押出成形物 M の冷却硬化に伴う自然収縮によってなされる。

【 0 0 2 7 】

しかして、多段サイジング部 2 b の最前端的サイザー部材 2 0 A は、外周に雄ねじ 2 0 3 を有すると共に、前端中央部に内側をサイジング孔 2 1 とする筒状部 2 0 4 を有しており、この筒状部 2 0 4 を入口ブロック部 2 a の進入口 2 2 に挿嵌させる形で、外周の雄ねじ 2 0 3 を入口ブロック部 2 a の内周雌ねじ部 2 0 1 b に螺合することにより、当該多段サイジング部 2 b を入口ブロック部 2 a に連結している。また、入口ブロック部 2 a の取付基盤 2 0 1 と環状前板 2 0 2 との間、ならびに該取付基盤 2 0 1 と多段サイジング部 2 b の最前端的サイザー部材 2 0 A との間には、それぞれ入口ブロック部 2 a の進入口 2 2 を取り巻く冷却水通路 2 3 , 2 3 が構成され、該入口ブロック部 2 a に形成された出入孔 2 3 a ... を介して外部から冷却水 W を両冷却水通路 2 3 , 2 3 に循環供給するようになっている。なお、サイザー部材 2 0 A の筒状部 2 0 4 の外周と入口ブロック部 2 a の進入口 2 2 の内周との間、冷却水通路 2 3 よりも外周側における該サイザー部材 2 0 A と入口ブ

10

20

30

40

50

ロック部 2 a の取付基盤 2 0 1 との対接面、同じく冷却水通路 2 3 よりも外周側における入口ブロック部 2 a の取付基盤 2 0 1 と環状前板 2 0 2 との間、にはそれぞれシールリング 2 0 5 が介装されている。

【 0 0 2 8 】

フロントバス部 2 c は、入口ブロック部 2 a の前面にねじ止めされた槽基枠 2 0 6 と、この槽基枠 2 0 6 の前端にねじ止めされた U 字形の端板 2 0 7 と、該端板 2 0 7 の U 字形の中央凹陷部 2 0 7 a を塞ぐ挿通ガイド部材 2 7 とにより、上方へ開放したフロントバス 2 9 を構成している。しかして、挿通ガイド部材 2 7 は、中心に中空押出成形物 M の挿通孔 2 7 a を備えた円板状をなし、端板 2 0 7 にねじ止めされる馬蹄形の押さえ枠 2 0 8 を介して該端板 2 0 7 の前面側に嵌装されている。また、端板 2 0 7 には、フロントバス 2 9 の底部寄りに位置して、水導入口 2 9 a , 2 9 a ( 図 3 , 図 5 参照 ) が穿設されており、外部から供給される冷却水 W を水導入口 2 9 a , 2 9 a よりフロントバス 2 9 内に連続的に導入すると共に、余剰の水 W がフロントバス 2 9 の上縁 2 9 b よりオーバーフローして外側へ流出するようになっている。なお、減圧水冷槽 1 の前端下部には、アウトサイジングユニット 2 の入口ブロック部 2 a 及びフロントバス部 2 c の下方側全体をカバーする水受けトレイ 2 1 0 が張設されており、フロントバス 2 9 よりオーバーフローした水 W を該水受けトレイ 2 1 0 で受け、排水管 2 1 1 より排出するようになっている。

【 0 0 2 9 】

一方、図 6 で詳細に示すように、減圧水冷槽 1 の内底部には断面 T 字形のガイド取付レール 1 5 が長手方向に沿って配設されており、このガイド取付レール 1 5 には略 L 字形の複数のガイド支持枠 1 6 ... が所定間隔置きに嵌装されている。そして、各ガイド支持枠 1 6 の垂直片 1 6 a の上部に、糸巻形のガイドローラー 1 7 を回転自在に枢支した水平支軸 1 7 a が保持されており、中空押出成形物 M がこれらガイドローラー 1 7 ... の下側を通過して浮上防止されながら該減圧水冷槽 1 内の水中を移動するように設定されている。なお、ガイド支持枠 1 6 は、下端のコ字枠部 1 6 a をガイド取付レール 1 5 に摺動自在に嵌合し、固定ねじ 1 5 c の締め付けによって任意の位置で固定できると共に、垂直片 1 6 a における水平支軸 1 7 a の保持位置を中空押出成形物 M の外径に応じて上下に調整できる構造になっている。また、溢流パイプ 6 1 及び通気パイプ 6 2 は、パイプ本体 6 1 a , 6 2 a の頂部に、上端を斜め切りした短筒状の筒口部材 6 1 b , 6 2 b が上下摺動自在に外嵌し、これら筒口部材 6 1 b , 6 2 b を蝶ねじ 6 1 c , 6 2 c の締め付けによって所定高さで固定するようにしている。

【 0 0 3 0 】

減圧水冷槽 1 の槽体 1 1 は、上方に開放しており、その内向きにコ字形に曲成した上縁部 1 1 a の上面側に貼着したパッキング 1 8 を介して、該槽体 1 1 上にガラス製の蓋板 1 9 が載ることにより、内部が気密に保持される。しかして、減圧水冷槽 1 の全長は蓋板 1 9 の複数枚でカバーするように構成されており、各蓋板 1 9 は、外面側に幅方向に沿って止着した一对の金属帯板 1 9 a , 1 9 a の各一端側において、槽体 1 1 側に固着されたブラケット 1 1 b に枢支ピン 1 9 b を介して枢着されており、両金属帯板 1 9 a , 1 9 a の他端間に取り付けた把手 1 9 c を利用して開閉できるようになっている。

【 0 0 3 1 】

調整水槽 3 は、図 2 に示すように、減圧水冷槽 1 と同様に、所定の水位まで冷却水 W が収容され、内側上部が空気層 3 0 を構成している。そして、この調整水槽 3 の長手方向一端側において、当該調整水槽 3 内の冷却水 W を給水ポンプ P 1 を介して減圧水冷槽 1 へ供給する給水管路 L 1 が底部近傍から導出すると共に、上壁部に設けた吸気口 3 1 に空気層 3 0 の空気を真空ポンプ V P を介して吸引する真空吸引管路 V L が接続されている。E C は真空ポンプ V P に繋がる大気放出器である。

【 0 0 3 2 】

そして、給水管路 L 1 は、給水ポンプ P 1 に近い上流側に開閉弁 S V 及び流量計 F 1 が介装され、下流側では複数に分岐し、その分岐した各管路が開閉弁 S V を介して減圧水冷槽 1 の各水導入口 1 3 に接続している。また、真空ポンプ V P の出口側には給水管路 L 1

10

20

30

40

50

から分岐した注水管路 L 4 を有しており、この注水管路 L 4 から更に分岐した一方の管路 L 4 a が開閉弁 S V を介してシール槽 7 の水導入口 7 2 に接続されると共に、該注水管路 L 4 から分岐した他方の管路 L 4 b が図示を省略したサイジング用タンクへの注水路となり、該サイジング用タンクから冷却水がアウトサイジングユニット 2 の各部へ供給されるようになっている。

【 0 0 3 3 】

一方、調整水槽 3 の長手方向他端側の上壁部には、下端が内底近くに開口した 2 本の導水管 3 2 が垂設されると共に、通気口 3 4 が設けてある。その導水管 3 2 の一本には減圧水冷槽 1 の溢流パイプ 6 1 に繋がる溢流管路 L 2 が接続され、他の一本には減圧水冷槽 1 の水導出口 1 4 a に繋がる自然流下管路 L 3 が接続され、通気口 3 4 には減圧水冷槽 1 の通気パイプ 6 2 に繋がる通気管路 A L が接続されている。そして、自然流下管路 L 3 には、上流側に流通・閉止の切換えを行う電磁切換弁 E V が介装されると共に、下流側に開閉弁 S V 及び水流計 F 2 が介装されている。

10

【 0 0 3 4 】

また、調整水槽 3 の底壁部には、開閉弁 S V を介して冷水器 5 への送水管路 L 5 a に繋がる送水口 3 5 と、開閉弁 S V を介して該冷水器 5 からの導水管路 L 5 b に繋がる導水口 3 6 と、水抜き用のドレン 3 7 とが設けられている。そして、送水管路 L 5 a には送水ポンプ P 2 が介装されており、該送水ポンプ P 2 によって調整水槽 3 内の水 W を冷水器 5 へ送り込んで冷却し、その冷却された水 W を調整水槽 3 内へ戻すようにしている。更に、調整水槽 3 では、付設された水位センサー 3 8 により、水位が適正範囲にあるか否かと、槽内の水 W の有無を検知するようになっている。L 6 は市水（水道水）を調整水槽 3 へ注水するための注水管路である。

20

【 0 0 3 5 】

貯水槽 4 は、減圧水冷槽 1 の後部側の水導出口 1 4 b に繋がる排水管路 L 7 a からの排水と、シール槽 7 の溢流パイプ 7 2 に繋がる排水管路 L 7 b からの排水とが、合流排水管路 L 7 を介して流入し、底部のドレン 4 1 より外部へ排水するようになっている。

【 0 0 3 6 】

上記構成の水冷装置 A において、押出直後の中空押出成形物 M を減圧水冷槽 1 内の水中を通過させて水冷硬化させる際、冷水器 5 によって所要の温度まで冷却した調整水槽 3 内の水を、給水ポンプ P 1 の稼働により、給水管路 L 1 を通して複数の水導入口 1 3 から減圧水冷槽 1 内へ連続的に分配供給すると共に、自然流下管路 L 3 の電磁切換弁 E V を通水状態として、減圧水冷槽 1 内の水 W を底部側から自然流下管路 L 3 を通して重力によって調整水槽 3 内へ戻して循環させるが、給水管路 L 1 からの給水量を自然流下管路 L 3 からの排水量よりも若干多くし、その差に相当する水 W が溢流管路 L 2 より調整水槽 3 に流下するように設定する。この水量設定は、給水管路 L 1 の水量計 F 1 による計測値と、自然流下管路 L 3 の水量計 F 2 による計測値の含量との比較から、給水ポンプ P 1 による送水量を適宜調整すればよい。なお、この水冷稼働中、水抜き管路 L 7 a に繋がる水導出口 1 4 a を閉止しておくことは言うまでもない。

30

【 0 0 3 7 】

シール槽 7 には溢流パイプ 6 3 の上端開口にて規制される水位までの量の水 W を收容しておく。そして、中空押出成形物 M の水冷中、管路 L 4 a を閉止する一方、管路 L 4 b からサイジング用タンク（図示省略）への注水を行い、該サイジング用タンクからアウトサイジングユニット 2 の冷却水通路 2 3 , 2 3 及びフロンドバス 2 9 への給水を継続的に行う。また、該水冷稼働中、調整水槽 3 内の水 W の循環冷却は、水温計 W T にて測定される減圧水冷槽 1 内の水温の高低に基づいて継続・停止を行う。なお、水温設定は、減圧水冷槽 1 内の前部側の水温で 8 ~ 1 8 程度、特に 1 0 ~ 1 5 の範囲が好適である。

40

【 0 0 3 8 】

また、水冷稼働中、真空ポンプ V P を作動させて調整水槽 3 内を減圧するが、減圧水冷槽 1 と調整水槽 3 の空気層 1 0 , 3 0 同士が通気管路 A L を介して連通しているから、減圧水冷槽 1 内も調整水槽 3 内と同じ減圧状態になる。しかして、減圧水冷槽 1 内の空気層

50

10の圧力状態は、真空圧力計PGによって測定されるが、過度の減圧になっている場合は真空調整弁CVによって適正圧力範囲に調整する。また、何らかの要因で適正範囲を越える圧力低下を生じた際は、予め作動条件を入力設定した自動真空調整弁AVの作動により、適量の外気が減圧水冷槽1内に流入して適正な減圧状態に自動復帰する。なお、減圧水冷槽1の空気層10の設定圧力は、中空押出成形物Mの径と肉厚、樹脂種、通過速度、水面からの深さ等によって最適値が異なるが、一般的に大気圧から5～20MPa程度低い圧力が好ましい。

#### 【0039】

このような水冷装置Aによれば、押出機Eから連続的に略水平方向へ押し出される中空押出成形物Mは、減圧水冷槽1内に入って水中を移動してゆくことで次第に冷却硬化するが、該減圧水冷槽1内の減圧によって水圧が軽減ないし相殺されるから、その中空内部の気圧によって張り切った状態を保ちつつ、該減圧水冷槽1の入口側において、アウトサイジングユニット2の複数個のサイザー部材20A～20Hのサイジング孔21...を順次通過することにより、段階的に（例えば3段階に）外径を絞られつつ冷却硬化してゆく。このため、該中空押出成形物Mは、アウトサイジングユニット2を通過するまでの間に不規則な径変化や真円度の低下、曲がり等を生じることがなく、アウトサイジングユニット2を出た時点ではかなり硬化が進んでおり、特に冷却水Wに触れている外周部の硬さが増しているため、以降の減圧水冷槽1内の水中を移動する過程で径変化や真円度の低下、曲がり等を生じる懸念がなく、高い寸法精度を持つ中空押出成形品を製出できる。

#### 【0040】

しかも、この実施形態では、最後尾に配置するサイザー部材20Hのサイジング孔21が減圧水冷槽1の内奥側へ突出する筒状部20bの中心孔によって構成され、該筒状部20bの長手方向に沿って内外を透過する複数個の小孔20c...を有するから、アウトサイジングユニット2を通過する中空押出成形物Mは、かなり硬化が進んだサイジング最終段階で該筒状部20b内において、周囲の小孔20c...を介して減圧水冷槽1内の減圧作用と冷却水Wによる冷却作用を受けながら、連続的に外周部をサイジングされる結果、より高い寸法安定性が得られる。また、中空押出成形物Mがアウトサイジングユニット2の多段サイジング部2bへ進入する前に、フロントバス部2cの水中を通過して降温するから、多段サイジング部2bでのサイジング作用がより安定して確実にされる。更に、アウトサイジングユニット2が入口ブロック部2aと多段サイジング部2bとを具備するから、その組立製作及び減圧水冷槽1への組み付けが容易になる上、入口ブロック部2aの進入口22を取り巻く冷却水通路23、23によって当該入口ブロック部2aの昇温が抑えられると共に、その進入口22部分でも中空押出成形物Mに対する冷却作用を付与できるから、アウトサイジング性がより向上する。

#### 【0041】

一方、アウトサイジングユニット2の多段サイジング部2bは、各々中心にサイジング孔21を有するリング状の複数個のサイザー部材20A～20Hがスペーサー24...を介して複数本の支持軸25...に周辺部で支持された構造であるから、これらサイザー部材20A～20Hが相互間に所定間隔を保つ配置形態に簡単に組立製作できると共に、これらサイザー部材20A～20Hが支持軸25...に対して着脱できるから、サイジング対象とする中空押出成形物Mの外径に応じて、サイザー部材20A～20Hを対応するサイジング孔径を有するものに容易に交換できると共に、中空押出成形物Mの樹脂種や性状に応じて、スペーサー24...の交換によるサイザー部材20A～20Hの配置間隔の調整や、サイザー部材20A～20Hの交換によるサイジング段数の変更を行うことも可能となる。また、フロントバス部2cの前端に設ける挿通ガイド部材27についても、押さえ部材208を取り外すことにより、挿通孔27aの径が適用する中空押出成形物Mの外径に適合するものに簡単に着脱交換できる。

#### 【0042】

なお、この実施形態の減圧水冷槽1では、その空気層10と調整水槽3の空気層30の連通によって安定した減圧状態が維持され、また調整水槽3からのポンプP1による給水

10

20

30

40

50

が減圧水冷槽 1 の底部側に導入され、且つ該減圧水冷槽 1 から調整水槽 3 への排水が溢流管路 L 2 及び自然流下管路 L 3 による自然流下によって行われるから、該減圧水冷槽 1 内での水流が穏やかで乱れのない安定したものとなり、波立ちや揺動を生じず、波立ちによる空気層 10 の圧力変動もないから、冷却水 W の流れや揺動、波立ち、圧力変動等に起因した中空押出成形物 M の歪みも抑えられ、もって高い寸法精度を持つ中空押出成形品が得られる。更に、この減圧水冷槽 1 では、中空押出成形物 M の入口側と出口側がフロントバス部 2 c 及びシール槽 7 の水によって水封されるから、外部の空気が該出入口から気泡として内部へ侵入することがなく、もって内部の減圧状態を安定に維持できる。

#### 【 0 0 4 3 】

上記実施形態ではアウトサイジングユニット 2 の多段サイジング部 2 b として 8 個のサイザー部材 20 A ~ 20 H を備えて 3 段階に縮径サイジングを行うものを例示したが、本発明においては、サイザー部材が複数個で且つ複数段のサイジングを行えるものであればよく、サイザー部材の配置間隔やサイジング段の切換え位置等は対象とする中空押出成形物 M の樹脂種や性状に応じて適宜設定すればよい。

#### 【 0 0 4 4 】

減圧水冷槽 1 内の減圧はその空気層 10 から真空ポンプ V P で直接吸引して行ってもよい。また、減圧水冷槽 1 内への冷却水 W の循環供給についても、図 2 に例示した管路構成以外の種々の供給機構を採用できると共に、その冷却水 W の循環供給量の調整を自動制御方式で行うようにしてもよい。その他、本発明の水冷装置 M においては、減圧水冷槽 1 の長さ、水導入口 13 及び水導出口 14 a , 14 b の数と配置構成、各部の配管構成、各管路に介在する弁の種類と介装位置、冷水器 3 及び貯水槽 4 やシール槽 7 の如き付属設備の構成等、細部構成については実施形態以外に種々設計変更可能である。

#### 【 図面の簡単な説明 】

#### 【 0 0 4 5 】

【 図 1 】 本発明に係る中空押出成形物の水冷装置を適用した中空押出成形物の製造ラインの概略側面図である。

【 図 2 】 同水冷装置の配管系統を含む概略縦断側面図である。

【 図 3 】 同水冷装置の減圧水冷槽の前端側の正面図である。

【 図 4 】 同減圧水冷槽の前端部の水抜き状態での横断平面図である。

【 図 5 】 同減圧水冷槽の前端部の縦断側面図である。

【 図 6 】 同減圧水冷槽の前部側の縦断正面図である。

#### 【 符号の説明 】

#### 【 0 0 4 6 】

|             |              |
|-------------|--------------|
| 1           | 減圧水冷槽        |
| 10          | 空気層          |
| 2           | アウトサイジングユニット |
| 2 a         | 入口ブロック部      |
| 2 b         | 多段サイジング部     |
| 2 c         | フロントバス部      |
| 20 A ~ 20 H | サイザー部材       |
| 20 a        | 基板部          |
| 20 b        | 筒状部          |
| 20 c        | 小孔           |
| 21          | サイジング孔       |
| 22          | 進入口          |
| 23          | 冷却水通路        |
| 24          | スパーサー        |
| 25          | 支持軸          |
| 27          | 挿通ガイド部材      |
| 27 a        | 挿通孔          |

10

20

30

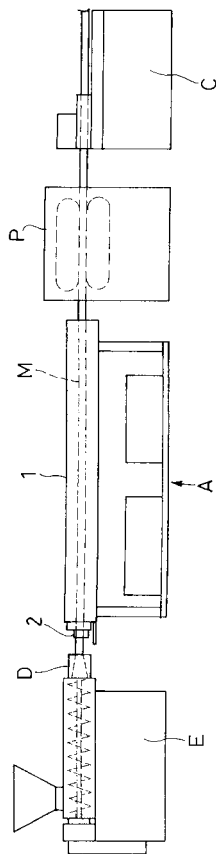
40

50

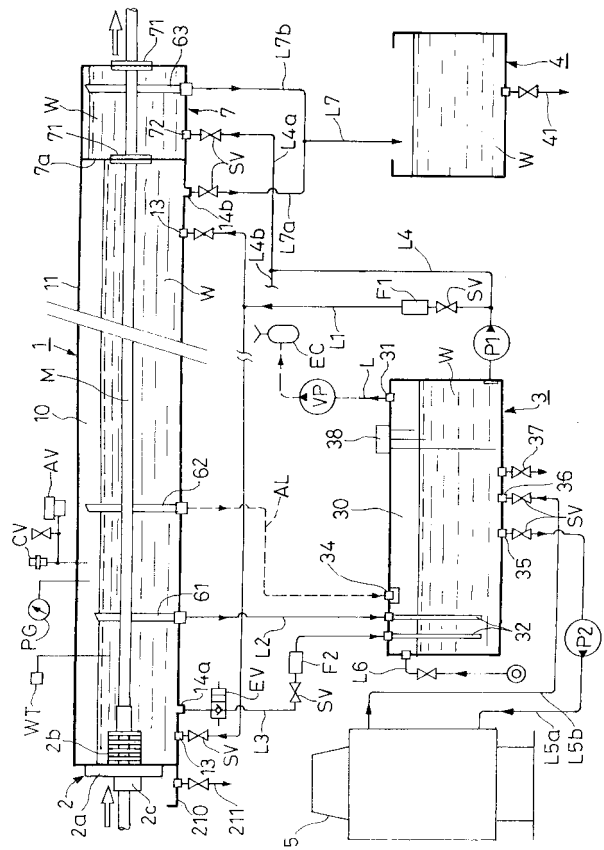
|     |                   |
|-----|-------------------|
| 5   | 冷水器（水冷却手段）        |
| A   | 水冷装置              |
| A L | 通気管路（真空吸引手段）      |
| E   | 押出機               |
| L 1 | 給水管路（冷却水循環供給手段）   |
| L 2 | 溢流管路（冷却水循環供給手段）   |
| L 3 | 自然流下管路（冷却水循環供給手段） |
| M   | 中空押出成形物           |
| P 1 | 給水ポンプ（冷却水循環供給手段）  |
| V P | 真空ポンプ（真空吸引手段）     |
| W   | 冷却水               |

10

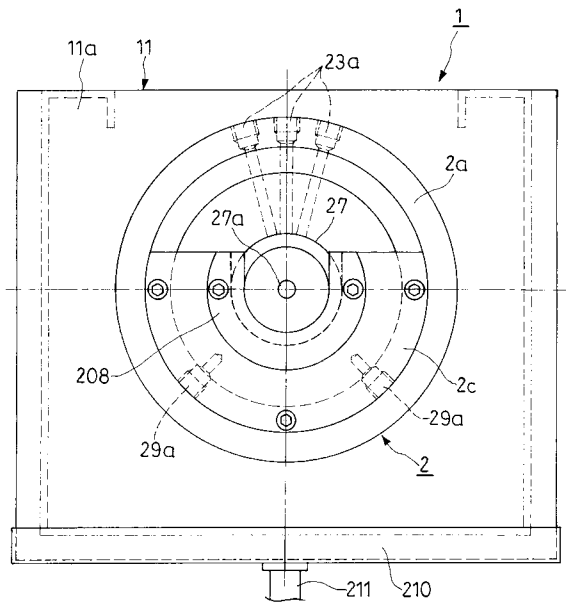
【 図 1 】



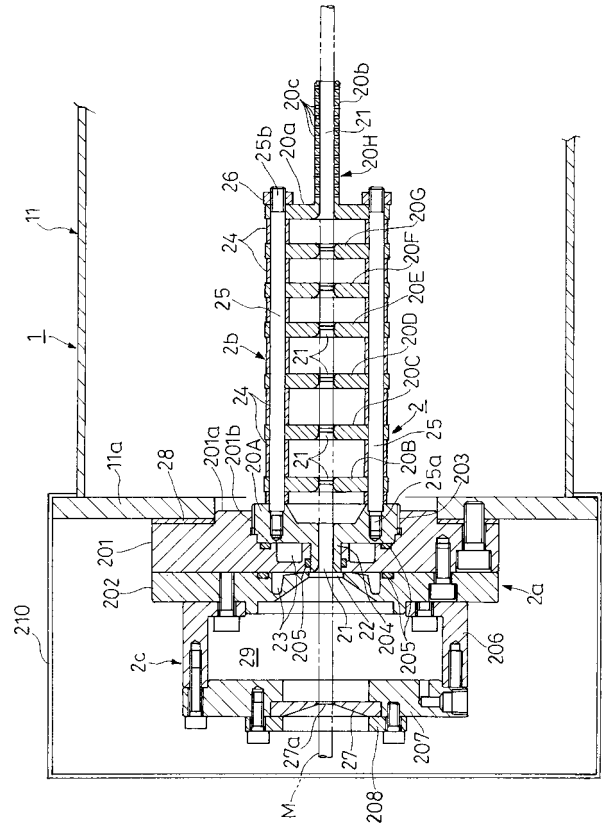
【 図 2 】



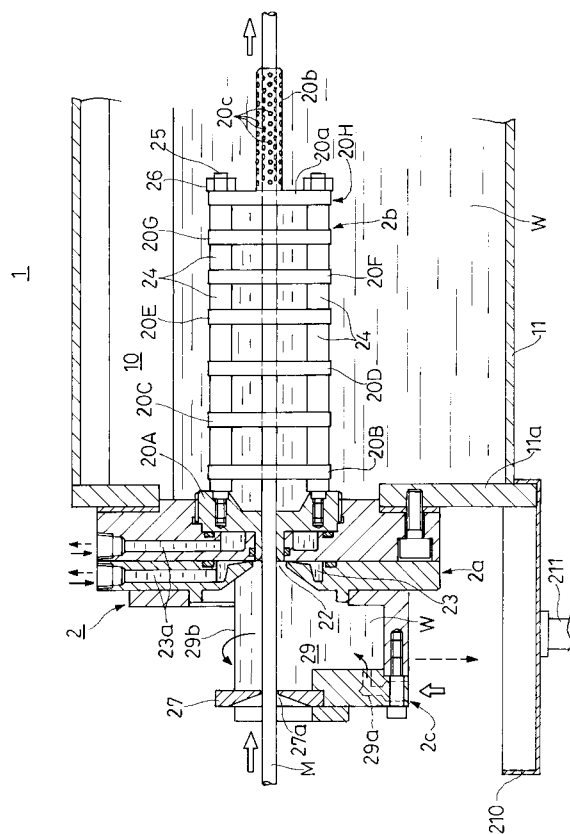
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

