

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3946830号
(P3946830)

(45) 発行日 平成19年7月18日(2007.7.18)

(24) 登録日 平成19年4月20日(2007.4.20)

(51) Int.C1.

F 1

F 16 T 1/00 (2006.01)
F 16 T 1/08 (2006.01)F 16 T 1/00
F 16 T 1/08

E

A

請求項の数 5 (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平9-253185

(22) 出願日

平成9年9月18日(1997.9.18)

(65) 公開番号

特開平10-332081

(43) 公開日

平成10年12月15日(1998.12.15)

審査請求日 平成16年9月15日(2004.9.15)

(31) 優先権主張番号

特願平9-86566

(32) 優先日

平成9年4月4日(1997.4.4)

(33) 優先権主張国

日本国(JP)

(73) 特許権者 000137889

株式会社ミヤワキ

大阪府大阪市淀川区田川北2丁目1番30号

(74) 代理人 100087941

弁理士 杉本 修司

(74) 代理人 100086793

弁理士 野田 雅士

(72) 発明者 藤岡 敏雄

大阪府大阪市淀川区田川北2丁目1番30号 株式会社ミヤワキ内

(72) 発明者 丸岡 正和

大阪府大阪市淀川区田川北2丁目1番30号 株式会社ミヤワキ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】熱応動式蒸気トラップ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

流体の温度と圧力に応じて流体の通路を開閉する熱応動式蒸気トラップであって、一端に弁体を有し、他端にストップが取付けられた弁棒と、前記流体の熱を受けて熱膨張により前記弁棒の閉弁方向に駆動力を発生する感温駆動体と、前記弁棒の外周に嵌め込まれて、熱膨張した感温駆動体と前記ストップとの間で圧縮される圧縮ばね体とを備え、この圧縮ばね体は、ばね定数の異なる複数のばねが直列に接続されてなる熱応動式蒸気トラップ。

【請求項 2】

請求項1において、前記複数のばねは、前記弁棒の軸方向に沿って直列に配置されている熱応動式蒸気トラップ。

【請求項 3】

請求項1において、前記複数のばねは、直径が互いに異なっており、径方向に重合して配置され、隣接する2つのばねの一方の一端部と他方の他端部とが連結部材によって連結されている熱応動式蒸気トラップ。

【請求項 4】

流体の温度と圧力に応じて流体の通路を開閉する熱応動式蒸気トラップであって、一端に弁体を有し、他端にストップが取付けられた弁棒と、

前記流体の熱を受けて熱膨張により前記弁棒の閉弁方向に駆動力を発生する感温駆動体と、前記弁棒の外周に嵌め込まれて、熱膨張した感温駆動体と前記ストッパとの間で圧縮される圧縮ばね体とを備え、この圧縮ばね体は、複数のばねを並列に配置してなり、ばね定数の小さい方のばねが大きい方のばねよりも早期に圧縮が始まるように設定されている熱応動式蒸気トラップ。

【請求項 5】

請求項 4において、前記複数のばねは、直径が互いに異なっていて、径方向に重合して配置されており、ばね定数の小さい方のばねの自然長さが大きい方のばねよりも長く設定されている熱応動式蒸気トラップ。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、たとえば蒸気配管の下流側に設けられ、蒸気と復水が混入した流体が所定温度以下のときに開弁して、流体を外部に排出するようにした熱応動式蒸気トラップに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、この種の熱応動式蒸気トラップは、ボディの内部に、弁座面をもつ弁座部材と、一端に前記弁座面に着座する弁体を、他端にストッパを設けた弁棒と、その外周に嵌め込まれたバイメタルコラムからなる感温駆動体と、弁棒の外周で感温駆動体とストッパとの間に介装された单一の圧縮ばねを備えている。

20

【0003】

そして、ボディ内の流体温度が所定温度以上のとき、感温駆動体が熱膨張することにより、圧縮ばねを介して弁棒が閉弁方向に移動し、その弁体が弁座面に着座する。この着座により、熱膨張を続ける感温駆動体と弁棒のストッパの間で圧縮ばねが圧縮され、この圧縮ばねにより弁体が弁座面に圧接されて閉弁状態が維持され、所定温度以上の流体の外部排出を阻止する。

【0004】

以上の状態から、復水の量が増加してボディ内の流体が所定温度以下に低下したとき、感温駆動体の熱膨張力が低下し、これに伴い圧縮ばねが伸長することにより、弁棒に対する閉弁方向への押圧力が低下する。これら感温駆動体が弁棒を閉弁方向に移動させようとする力に対し、弁棒の全体に作用するボディ内の流体圧力などにより弁棒を開弁方向に移動させようとする力が打ち勝ったとき、弁棒が開弁方向に移動して弁体が弁座面から離れ、所定温度以下の流体をボディから外部に排出する。

30

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、以上のような熱応動式蒸気トラップにおいては、多量の復水の滞溜防止および省資源の観点から、流体の圧力変化にかかわらず、蒸気飽和温度に近く、かつこの温度よりも一定値だけ低い温度で開弁する特性、つまり、蒸気飽和温度曲線に沿った開弁特性を具備させることが望ましい。しかしながら、従来のように、感温駆動体とストッパの間に圧縮ばねを1つだけ介装した場合、蒸気飽和温度曲線に沿った望ましい開弁特性を得るのが難しく、往々にして、復水の滞溜量が増加する問題がある。

40

【0006】

すなわち、縦軸に温度、横軸に絶対圧力を取った図5に示すように、蒸気飽和温度曲線Aが圧力上昇に伴って徐々に勾配が小さくなる曲線となるのに対し、圧縮ばね1つの場合の開弁特性曲線Dは、圧縮ばねが作用し始めるX1点の圧力までの開弁温度が、感温駆動体の伸張力によって一義的に決まり、X1点の圧力を越えた領域でも、圧縮ばねが1つであるために、開弁特性曲線Dの勾配が直線的になる。したがって、開弁特性曲線DはX1点の1か所でのみ山形に折れ曲がった直線からなるので、開弁特性曲線Dを蒸気飽和温度曲

50

線 A に十分沿わせることができない。

【 0 0 0 7 】

そこで、本発明の目的は、蒸気飽和温度曲線に沿った良好な開弁特性を得て、復水の滞留量を減少させることにある。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項 1 記載の発明の特徴は、感温駆動体とストッパとの間に介装する圧縮ばね体として、ばね定数の異なる複数のばねを用い、これらばねを直列に接続させている。

【 0 0 0 9 】

以上の熱応動式蒸気トラップでは、流体の温度が所定温度以上のとき、感温駆動体が熱膨張することにより、弁棒が閉弁方向に移動し、その弁体が通路の弁座面に着座する。この着座により、熱膨張を続ける感温駆動体とストッパの間に介装した複数のばねがそれぞれ圧縮され、これらのはねにより弁体が弁座面に圧接されて閉弁し、所定温度以上の流体の外部排出を阻止する。

【 0 0 1 0 】

一方、流体が所定温度以下になると、感温駆動体の熱膨張力が低下し、これに伴い各ばねが伸長して弁棒に対する閉弁方向への押圧力が低下する。これら感温駆動体が弁棒を閉弁方向に移動させようとする力に対し、弁棒や弁体に作用する流体の圧力により弁棒が開弁方向に移動しようとする力が打ち勝ったとき、この弁棒が開弁方向に移動し、弁体が弁座面から離間することにより開弁して、所定温度以下の流体を外部に排出する。

【 0 0 1 1 】

このとき、圧縮ばね体として、ばね定数の異なる複数のばねを用い、これら各ばねを直列に接続させているので、流体の蒸気飽和温度曲線に沿った開弁特性が得られる。つまり、流体の温度上昇に伴う感温駆動体の熱膨張により、まず最初に、ばね定数の小さい（弱い）ばねが主として圧縮されるので、開弁特性曲線は図 5 における勾配が大きいものとなる。このばね定数の小さいばねの圧縮が終了すると、ばね定数の大きい方のばねのみの圧縮に移る。この時点、つまりばね定数変化点以降は、ばね定数が大きいから、開弁特性曲線の勾配が小さくなる。したがって、開弁特性曲線は前記ばね定数変化点で折れ曲がった、上に凸な形状となるから、曲線状の蒸気飽和温度曲線に沿わせることが可能となる。

【 0 0 1 2 】

本発明の実施形態では、複数のばねを弁棒の軸方向に沿って直列に配置している。また、別の実施形態では、複数のばねを互いに異なる直径として径方向に重合状に配置し、隣接する 2 つのばねの一端部と他方の他端部を連結部材により連結している。これらの構成によれば、所期の目的が簡単な構成で達成される。また、後者によれば、直径の異なる各ばねを重合状に配置することにより、圧縮ばね体の全体長さがより短くなる。

【 0 0 1 3 】

請求項 4 記載の発明の特徴は、感温駆動体とストッパとの間に介装する圧縮ばね体として、複数のばねを並列配置したものを用い、ばね定数が小さい方のばねを大きい方のばねよりも早期に圧縮が始まるように設定している。

【 0 0 1 4 】

この並列ばね型の熱応動式蒸気トラップでは、前記場合と同様に、流体の温度や圧力に基づき弁体が開弁したり閉弁したりする。このとき、各ばねを並列に配置し、かつばね定数が小さい方のばねを大きい方のばねよりも早期に圧縮が始まるように設定しているから、まず最初に、ばね定数の小さいばねが圧縮され、つづいて、ばね定数の大きい方のばねの圧縮が始まる。したがって、やはり、開弁特性曲線は複数のばねの圧縮が始まるばね定数変化点で折れ曲がった、上に凸な形状となるから、曲線状の蒸気飽和温度曲線に沿わせることが可能となる。さらに、各ばねを並列に配置して圧縮ばね体を構成したから、請求項 1 記載の発明よりも圧縮ばね体の全体長さを短くできる。

【 0 0 1 5 】

10

20

30

40

50

本発明の実施形態では、圧縮ばね体として、直径の異なる複数のばねを用い、これらを径方向に重合状に配置して、ばね定数の小さい方のばねの自然長さを大きい方のばねよりも長くしている。この構成によれば、簡単な構成で所期の目的が達成される。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、第1の発明にかかる一実施形態を図面に基づいて説明する。

図1に示す熱応動式蒸気トラップは、左右両側に流入口1aと排出口1bをもつボディ1と、このボディ1の上部の開口部に着脱可能にねじ連結されたカバー2とを備えている。前記ボディ1の内部には、その底部にねじ結合された弁座部材3と、この弁座部材3を上下方向に貫挿し、下端側に弁体41を取付けた弁棒4が配置されている。

10

【0017】

前記弁座部材3は、その上部側に弁棒4をガイドするスリープ5を圧力により固定するとともに、内方下部側には弁体41を収納する下部開放の弁室30を形成し、この弁室30の上方入口側には、下部側が径大で上部側が径小となるテーパ面からなる弁座面31を形成している。また、弁座面31の上方側には、上流端がボディ1内に常時開口する縦孔および横孔からなる通路32が設けられ、弁室30の周壁には、弁室30と排出口1bに開口する複数の流出孔33が形成されている。

【0018】

前記弁体41には、前記弁座面31に当接するテーパ状の当接部42が形成されている。また、弁棒4におけるスリープ5の上部側には、後述する圧縮ばね体8の上部側を受けるワッシャ状のばね受け部材6を配置している。

20

【0019】

さらに、前記スリープ5の外周には、複数のバイメタルを重合したバイメタルコラムのような感温駆動体7を上下移動可能に嵌め込む。このバイメタルコラム7は、Cuのような高膨張部材71とNiのような低膨張部材72とを重合させ、高膨張部材71が外部側に、低膨張部材72が内部側に位置するように2枚一組として重ね合わせ、この2枚一組とされた複数組を前記スリープ5に嵌め込んで、バイメタルコラム7の下端部を弁座部材3の上面に支持させている。

【0020】

また、前記スリープ5の外周囲でばね受け部材6とバイメタルコラム7の上端部との間に30は、圧縮ばね体8を介装する。

30

【0021】

この圧縮ばね体8としては、図2で明らかのように、ばね定数の大きな第1コイルばね81と、これよりもばね定数の小さな第2コイルばね82を用いる。そして、第1コイルばね81を下方のバイメタルコラム7側に、第2コイルばね82を上方のばね受け部材6側に置いて直列状に配置する。また、各コイルばね81, 82の内部でスリープ5との間には、筒状のストッパスリープ10を配置しており、バイメタルコラム7の熱膨張に伴い各コイルばね81, 82が、後述するストッパ91に当接したばね受け部材6とバイメタルコラム7との間で圧縮されるとき、まず最初に、ばね定数の小さな第2コイルばね82がストッパスリープ10とばね受け部材6との間で圧縮され、その後は、ばね力の大きな第1コイルばね81のみが作用する(圧縮される)。このストッパスリープ10の長さ方向中間には、径方向に延びるつば部10aを一体に形成し、このつば部10aを各コイルばね81, 82の対向端部に位置させることにより、各コイルばね81, 82を直列状に接続させる。

40

【0022】

図3の実施形態では、前記圧縮ばね体8として、直径が小さくてばね定数の大きな第1コイルばね83と、直径が大きくてばね定数の小さな第2コイルばね84を用いている。そして、前記スリープ5の外周囲でばね受け部材6とバイメタルコラム7の間に、第1コイルばね83が内部側に、第2コイルばね84が外部側に位置するように重合して、圧縮ばね体8の全体高さを低くし、熱応動式蒸気トラップの全高寸法を小さくするようにしてい

50

る。

【0023】

各コイルばね83, 84の間には、両者を直列状に接続するための連結部材11を設けている。この連結部材11は、筒体11aの上端部に径方向内方に向かうつば部11bを、下端部に径方向外方に向かうつば部11cをそれぞれ一体に形成して、前記筒体11aをコイルばね83, 84の間に介装させた状態で、これらコイルばね83, 84の上下端部を各つば部11b, 11cに当接させて連結することにより、各コイルばね83, 84を直列状に接続している。この連結部材11も上記したストップスリーブ10と同様な機能を備えている。

【0024】

各図においては、ボディ1の内部に、バイメタルコラム7の熱膨張時における変形量を制御可能な調整部材9を設け、熱応動式蒸気トラップを蒸気配管に取り付ける前に、カバー2を開放した状態で調整部材9を操作して、バイメタルコラム7の熱膨張による閉弁温度を適宜設定（初期設定）することにより、排水する流体の温度を任意に調整できるようにしている。

【0025】

この調整部材9は、前記弁棒4の上部側に設けたねじ部40に螺合され、ばね受け部材6が当接するナットからなるストップ91と、ねじ部40のストップ91の上部側に螺合させるロックナット92を備えている。そして、ねじ部40の上端に設けた操作溝40aにドライバなどを差し込んで螺回させながら、ねじ部40に対するストップ91の取付位置を調整し、つまり、バイメタルコラム7の熱膨張に伴い各コイルばね81～84を介してばね受部材6が上動されるときの上限位置を調整することにより、弁体41の閉弁温度を任意に調整する。この後、ロックナット92を緊締して、ストップ91の位置ずれを防止する。

【0026】

次に、以上の構成とした熱応動式蒸気トラップの作用について説明する。

図1において、蒸気または蒸気と復水が混入した流体が、流入口1aからボディ1内に流入する。流入した流体の温度が所定温度以上のとき、バイメタルコラム7の各熱膨張要素（各バイメタル組）が熱膨張して上下方向（軸方向）に湾曲状に変形する。このバイメタルコラム7の変形により、図2の場合は、軸方向に直列に配置された第1, 第2コイルばね81, 82がガイド部材10とばね受け部材6を伴いながら上動する。また、図3の場合は、径方向に重合配置された第1, 第2コイルばね83, 84が連結部材11とばね受け部材6を伴いながら上動する。

【0027】

図1のように、ばね受け部材6がストップ91に当接して、弁棒4を上方の閉弁方向へと移動させ、その弁体41の当接部42が弁座部材3の弁座面31に着座する。このとき、各コイルばね81, 82および83, 84は、当接部42の弁座面31への着座により、熱膨張を続けるバイメタルコラム7とストップ91に当接したばね受け部材6との間で圧縮される。

【0028】

以上の状態から、ボディ1内に流入する復水の量が増加して、ボディ1内の流体が所定温度以下に低下すると、バイメタルコラム7の上下方向の変形量が小となり、これに伴い各コイルばね81, 82および83, 84が伸長することにより、弁棒4に対する開弁方向への押圧力が増加する。バイメタルコラム7により弁棒4を閉弁方向に移動させようとする力に対し、各コイルばね81, 82または83, 84の上面、弁棒4の頂面および弁体41のテーパ面41aに作用するボディ1内の流体圧力や自重などで弁棒4を下方の開弁方向に移動させようとする力が打ち勝ったとき、この弁棒4が開弁方向に移動して弁体41が弁座面31から離間することにより開弁し、所定温度以下の復水を連通路33を経て排出口1bから外部に排出する。

【0029】

10

20

30

40

50

このとき、各コイルばね 8 1, 8 2 および 8 3, 8 4 として、それぞればね定数の異なるものを使用し、これら各コイルばね 8 1, 8 2 および 8 3, 8 4 を直列に接続しているので、流体の蒸気飽和温度曲線に沿った開弁特性が得られる。この点に関しては後で説明する。

【0030】

次に、第2発明の実施形態を図4に基づいて説明する。

この実施形態では、ばね受け部材6とバイメタルコラム7の間に介装する圧縮ばね体8として、直径が小さくてばね定数の大きな第1コイルばね85と、直径が大きく、ばね定数が小さくて自然長さが第1コイルばね85よりも長い第2コイルばね86とを用いる。そして、前記スリーブ5の外周囲でばね受け部材6とバイメタルコラム7の間に、第1コイルばね85が内部側に、第2コイルばね86が外部側に位置するように重合して並列に配置する。

10

【0031】

また、各コイルばね85, 86の間には、筒状のストッパスリーブ12を配置している。

【0032】

次に、以上の第2発明による作用について説明する。

図1の流入口1aからボディ1内に流入した流体の温度が所定温度以上のとき、図4のバイメタルコラム7の熱膨張により、各コイルばね85, 86、ガイド部材12およびばね受け部材6が上動し、このばね受け部材6がストッパ91に当接することにより、弁棒4が閉弁方向に押し上げられて、その弁体41の当接部42が弁座面31に着座する。上記の絶対圧力がある特定の温度よりも低い場合は、第2のばね86のみが圧縮され、前記特定の温度よりも高い場合は、第1ばね85と第2ばね85が共に圧縮される。

20

【0033】

また、流体が所定温度以下になって、バイメタルコラム7の熱膨張力が低下したとき、弁棒4や弁体41に作用する流体の圧力により各コイルばね85, 86が伸長して開弁方向への押圧力が増加し、弁棒4が開弁方向に移動して開弁状態となる。

【0034】

図5は、縦軸に温度()を、横軸に絶対圧力($K g \cdot f / cm^2$)をとった流体の蒸気飽和温度曲線Aと、第1および第2発明による開弁特性曲線Bを示している。また、同図には、圧縮ばねを1個だけ用いた従来の開弁特性曲線Dも示されている。上記各曲線B,Dよりも下側の領域で開弁状態が維持される。また、各曲線B,Dにおいて、X1は各コイルばねの効きが開始する点を示している。このばね動作開始点X1まではばね体8とストッパ91との間に隙間が存在するために、ばね体8は圧縮されない。ばね動作開始点X1よりも高圧力側では、ばね体8のばね力が作用し、ばね定数が小さいほど、つまりばねが弱いほど曲線の勾配が大きくなる。

30

【0035】

この図から明らかなように、従来例を示す曲線Dは、前述のとおり、ばね動作開始点X1よりも低圧力側の開弁特性は、感温駆動体の伸張力により一義的に決まり、動作開始点X1よりも高圧力側は1つの圧縮ばねのばね定数により直線的に変化するので、蒸気飽和温度曲線Aに十分沿わせることは難しい。

40

【0036】

これに対し、図1～3に示した第1発明の場合は、圧縮ばね体8として、ばね定数の異なる複数のばね81～84を直列接続したものを用いている。したがって、流体の温度上昇に伴って動作開始点X10を越えると、まず最初に、ばね定数の小さいばね82, 84が主として圧縮されるので、図5に示す開弁特性曲線Bは勾配が比較的大きいものとなる。このばね定数の小さいばね82, 84の圧縮が終了した時点X2で、ばね定数の大きい方のばね81, 83のみの圧縮に移り、ばね定数が変化する。このばね定数変化点X2以後は、ばね定数が大きいから、開弁特性曲線Bの勾配が小さくなる。したがって、開弁特性曲線Bは、前記動作開始点X0bと前記ばね定数変化点X2とで折れ曲がった、上に凸な形状となるから、曲線状の蒸気飽和温度曲線Aに沿わせることが可能となる。つまり、X10と

50

X 2 の 2 点で折れ曲がった形状となるので、圧力上昇と共に温度上昇の勾配が徐々に小さくなる蒸気飽和温度曲線 A に沿わせ易くなる。

【0037】

なお、動作開始点 X 1 , X 10 の位置は、図 2 に示したばね受け部材 6 と調整部材 9 のストップ 9 1 との間隙の大きさを適宜変更することにより、移動する。

【0038】

また、図 4 の第 2 の発明では、2 つの第 1 および第 2 コイルばね 8 5 , 8 6 を並列に配置し、ばね定数が小さい方のばね 8 6 を大きい方のばね 8 5 よりも早期に圧縮が始まるよう 10 に設定しているから、まず最初に、ばね定数の小さいばね 8 6 が圧縮され、つづいて、ばね定数の大きい方のばね 8 5 の圧縮が始まる。したがって、図 5 に示した開弁特性曲線 B と同様な特性となり、動作開始点 X 10 と両方のばね 8 5 , 8 6 の圧縮が始まるばね定数変化点 X 2 の 2 か所で折れ曲がった、上に凸な形状となるから、曲線状の蒸気飽和温度曲線 A に沿わせることが可能となる。

【0039】

以上の各実施形態では、圧縮ばね体 8 として、2 つのコイルばねを用いたが、本発明では、3 つ以上のコイルばねを用いてもよい。

【0040】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、感温駆動体とストップとの間に介装する圧縮ばね体として、ばね定数の異なる複数のばねを用いたことにより、熱応動式蒸気トラップの全高を小さくし、かつ圧縮ばね体の信頼性を高めながら、蒸気飽和温度曲線に近づけた開弁特性を得て、復水の滞留量を減少させることができる。 20

【図面の簡単な説明】

【図 1】第 1 の発明の一実施形態である熱応動式蒸気トラップの縦断面図である。

【図 2】図 1 の要部を取出して示す拡大縦断面図である。

【図 3】他の実施形態を示す縦断面図である。

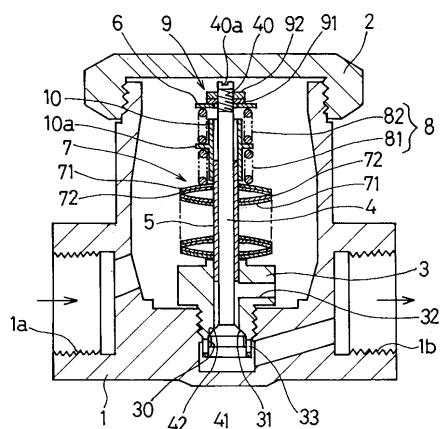
【図 4】第 2 の発明の一実施形態である熱応動式蒸気トラップの縦断面図である。

【図 5】蒸気飽和温度曲線と本発明による開弁特性曲線を示す特性図である。

【符号の説明】

1 ... ボディ、4 ... 弁棒、4 1 ... 弁体、7 ... 感温駆動体、8 ... 圧縮ばね体、8 1 ~ 8 4 ... ばね、9 1 ... ストップ、1 1 ... 連結部材。 30

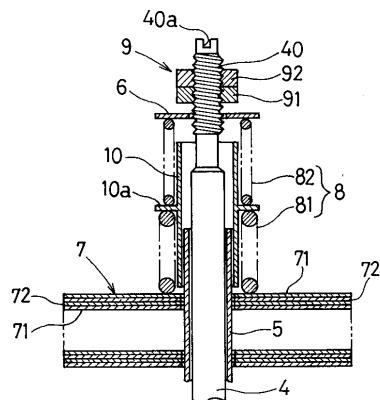
【図1】



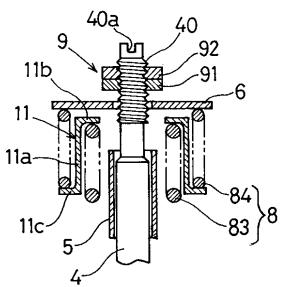
4:弁棒
7:感温驱动体
8:压缩ばね体
11:连接部材

41:弁体
81,82:ばね
91:ストッパー

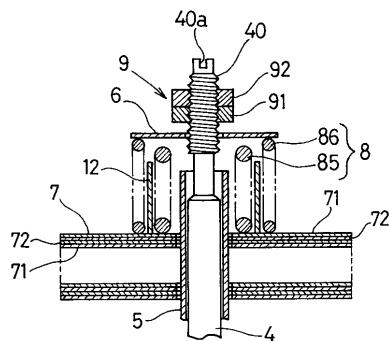
【図2】



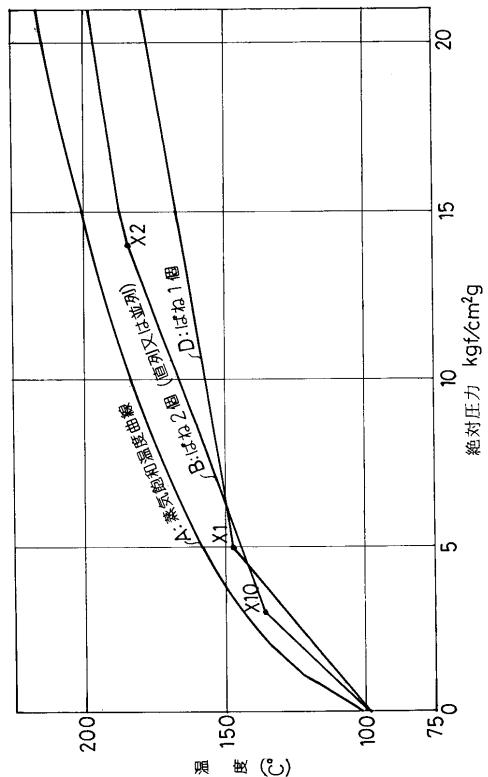
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 岡崎 孝弘
大阪府大阪市淀川区田川北2丁目1番30号 株式会社ミヤワキ内

審査官 細川 健人

(56)参考文献 特開昭56-090191(JP,A)
特開昭56-080589(JP,A)
特開平03-084286(JP,A)
実公昭43-004633(JP,Y1)
特開昭53-078426(JP,A)
実開平03-069373(JP,U)
特開平04-277386(JP,A)
特開昭56-150697(JP,A)
特開平10-047594(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16T 1/00