

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6060201号  
(P6060201)

(45) 発行日 平成29年1月11日(2017.1.11)

(24) 登録日 平成28年12月16日(2016.12.16)

(51) Int.Cl. F I  
**F 1 6 K 11/078 (2006.01)** F 1 6 K 11/078 B  
**F 1 6 K 11/074 (2006.01)** F 1 6 K 11/074 B

請求項の数 8 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2015-68170 (P2015-68170)	(73) 特許権者	592243553
(22) 出願日	平成27年3月30日 (2015.3.30)		株式会社タカギ
(65) 公開番号	特開2016-188656 (P2016-188656A)		福岡県北九州市小倉南区石田南2丁目4番 1号
(43) 公開日	平成28年11月4日 (2016.11.4)	(74) 代理人	100107940
審査請求日	平成28年2月2日 (2016.2.2)		弁理士 岡 憲吾
		(74) 代理人	100120938
			弁理士 住友 敦郎
		(74) 代理人	100122806
			弁理士 室橋 克義
		(74) 代理人	100168192
			弁理士 笠川 寛
		(74) 代理人	100174311
			弁理士 染矢 啓

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 湯水混合栓

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

流路孔として、水流入孔及び湯流入孔からなる流入孔と流出孔とを有する固定弁体と、前記水流入孔及びノ又は前記湯流入孔と前記流出孔とを連通させる流路形成凹部を有しており、前記固定弁体の上を摺動しうる可動弁体と、

前記可動弁体を移動させうるレバーハンドルと、  
を備えており、

前記レバーハンドルの前後回動により、前記可動弁体と前記固定弁体との相対位置を変化させて、吐出量が調節されるように構成されており、

前記レバーハンドルの左右回動により、前記可動弁体と前記固定弁体との相対位置を変化させて、吐水の温度が調節されるように構成されている湯水混合水栓であって、

前記流路孔のうちの少なくとも一つが、以下の(a)から(e)の全てを満たす湯水混合水栓。

(a) 前記可動弁体側に開口する上開口と、前記可動弁体とは反対側に開口する下開口とを有しており、前記上開口から前記下開口までを繋いでいる。

(b) 前記上開口から前記下開口までの全範囲において上下方向に貫通している上下貫通流路部を有している。

(c) 前記上開口から所定距離だけ下側の位置から前記上開口までの上下方向範囲に、前記上下貫通流路よりも横方向に流路を拡張する上拡張部を有する。

(d) 前記下開口から所定距離だけ上側の位置から前記下開口までの上下方向範囲に、

10

20

前記上下貫通流路よりも横方向に流路を拡張する下拡張部を有する。

(e) 前記上拡張部の下端位置が、前記下拡張部の上端位置よりも下側に位置する。

【請求項2】

前記上拡張部が、上記流路孔の孔側面を形成する上拡張内面を有しており、  
前記上拡張内面は、上方にいくに従って、徐々に又は段階的に、前記上下貫通流路部から離れるように変位しており、

前記上拡張内面は、外方に向かって凹んでいる窪みを有している請求項1に記載の湯水混合水栓。

【請求項3】

前記下拡張部が、上記流路孔の孔側面を形成する下拡張内面を有しており、  
前記下拡張内面は、下方にいくに従って、徐々に又は段階的に、前記上下貫通流路部から離れるように変位しており、

前記下拡張内面は、外方に向かって凹んでいる窪みを有している請求項1又は2に記載の湯水混合水栓。

【請求項4】

前記(a)から(e)の全てを満たす前記流路孔が、前記流入孔であり、  
前記流入孔の前記上開口が、前記固定弁体の外方に向かって凸となるように曲がって延びる長孔であり、

前記流入孔の前記上拡張部が、前記上下貫通流路よりも孔長手方向に流路を拡張しており、

前記流入孔の前記下拡張部が、前記上下貫通流路よりも弁中心方向に流路を拡張している請求項1から3のいずれかに記載の湯水混合水栓。

【請求項5】

前記(a)から(e)の全てを満たす前記流路孔が、前記流出孔であり、  
前記流出孔の前記上拡張部が、前記上下貫通流路よりも弁中心方向に流路を拡張しており、

前記流出孔の前記下拡張部が、前記上下貫通流路よりも弁外側方向に流路を拡張している請求項1から4のいずれかに記載の湯水混合水栓。

【請求項6】

前記(a)から(e)の全てを満たす前記流路孔が、前記流入孔であり、  
この流入孔における前記上下貫通流路部の断面積が $S_1$ とされ、  
この流入孔の最小断面積が $S_2$ とされるとき、

$S_2 / S_1$ が1.1以上である請求項1から5のいずれかに記載の湯水混合水栓。

【請求項7】

前記(a)から(e)の全てを満たす前記流路孔が、前記流入孔であり、  
この流入孔の前記上開口が、前記固定弁体の外方に向かって凸となるように曲がって延びる長孔であり、

この上開口の面積が $S_3$ とされ、

この流入孔の最小断面積が $S_2$ とされるとき、

$S_3 / S_2$ が1.0以上である請求項1から6のいずれかに記載の湯水混合水栓。

【請求項8】

前記(a)から(e)の全てを満たす前記流路孔が、前記流入孔であり、  
この流入孔の前記下開口の面積が $S_4$ とされ、  
この流入孔の最小断面積が $S_2$ とされるとき、  
 $S_4 / S_2$ が1.0以上である請求項1から7のいずれかに記載の湯水混合水栓。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、湯水混合水栓に関する。

【背景技術】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 2 】

シングルレバー式の湯水混合水栓が知られている。この湯水混合栓では、レバーハンドルの左右回転操作により、湯と水との切り替え、及び、湯水混合比の調整が可能である。更に、レバーハンドルの前後操作により、吐出量の調整が可能である。

## 【 0 0 0 3 】

特開平 9 - 4 7 3 6 号公報には、固定弁体の水流入弁孔の口部を湯流入弁孔側に拡大し、逆に湯流入弁孔の口部を小さくした構成が開示されている。この発明では、ハンドルが正面に来る位置では水流入弁孔のみが混合水流出弁孔に連通される。

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

10

## 【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開平 9 - 4 7 3 6 号公報

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 5 】

固定弁体及び可動弁体の大きさは限られており、それらの弁体に形成される孔の大きさにも制約がある。この制約の中で、吐出量を高めることなどの機能が求められている。

## 【 0 0 0 6 】

本発明の目的は、機能性に優れた湯水混合栓を提供することにある。

## 【 課題を解決するための手段 】

20

## 【 0 0 0 7 】

本発明に係る好ましい湯水混合栓は、流路孔として、水流入孔及び湯流入孔からなる流入孔と流出孔とを有する固定弁体と、前記水流入孔及びノ又は前記湯流入孔と前記流出孔とを連通させる流路形成凹部を有しており、前記固定弁体の上を摺動しうる可動弁体と、前記可動弁体を移動させうるレバーハンドルと、を備えている。この湯水混合栓は、前記レバーハンドルの前後回転により、前記可動弁体と前記固定弁体との相対位置を変化させて、吐出量が調節されるように構成されている。この湯水混合栓は、前記レバーハンドルの左右回転により、前記可動弁体と前記固定弁体との相対位置を変化させて、吐水の温度が調節されるように構成されている。好ましくは、前記流路孔のうちの少なくとも一つが、以下の ( a ) から ( e ) の全てを満たす。

30

( a ) 前記可動弁体側に開口する上開口と、前記可動弁体とは反対側に開口する下開口とを有しており、前記上開口から前記下開口までを繋いでいる。

( b ) 前記上開口から前記下開口までの全範囲において上下方向に貫通している上下貫通流路部を有している。

( c ) 前記上開口から所定距離だけ下側の位置から前記上開口までの上下方向範囲に、前記上下貫通流路よりも横方向に流路を拡張する上拡張部を有する。

( d ) 前記下開口から所定距離だけ上側の位置から前記下開口までの上下方向範囲に、前記上下貫通流路よりも横方向に流路を拡張する下拡張部を有する。

( e ) 前記上拡張部の下端位置が、前記下拡張部の上端位置よりも下側に位置する。

## 【 0 0 0 8 】

40

好ましくは、前記上拡張部は、上記流路孔の孔側面を形成する上拡張内面を有している。好ましくは、前記上拡張内面は、上方にいくに従って、徐々に又は段階的に、前記上下貫通流路部から離れるように変位している。好ましくは、前記上拡張内面は、外方に向かって凹んでいる窪みを有している。なお、この「外方」とは、その上拡張内面が設けられている当該孔の外方を意味する。

## 【 0 0 0 9 】

好ましくは、前記下拡張部は、上記流路孔の孔側面を形成する下拡張内面を有している。好ましくは、前記下拡張内面は、下方にいくに従って、徐々に又は段階的に、前記上下貫通流路部から離れるように変位している。好ましくは、前記下拡張内面は、外方に向かって凹んでいる窪みを有している。なお、この「外方」とは、その下拡張内面が設けられ

50

ている当該孔の外方を意味する。

【0010】

好ましくは、上記(a)から(e)の全てを満たす前記流路孔が、前記流入孔(水流入孔及び湯流入孔)である。好ましくは、前記流入孔の前記上開口が、前記固定弁体の外方に向かって凸となるように曲がって延びる長孔である。好ましくは、前記流入孔の前記上拡張部が、前記上下貫通流路よりも孔長手方向に流路を拡張している。好ましくは、前記流入孔の前記下拡張部が、前記上下貫通流路よりも弁中心方向に流路を拡張している。

【0011】

好ましくは、上記(a)から(e)の全てを満たす前記流路孔が、前記流出孔である。好ましくは、この流出孔の前記上拡張部が、前記上下貫通流路よりも弁中心方向に流路を拡張している。好ましくは、前記流出孔の前記下拡張部が、前記上下貫通流路よりも弁外側方向に流路を拡張している。

10

【0012】

好ましくは、前記(a)から(e)の全てを満たす前記流路孔が、前記流入孔(水流入孔及び湯流入孔)である。好ましくは、この流入孔における前記上下貫通流路部の断面積が $S_1$ とされ、この流入孔の最小断面積が $S_2$ とされる。好ましくは、 $S_2/S_1$ が1.1以上である。

【0013】

好ましくは、前記(a)から(e)の全てを満たす前記流路孔が、前記流入孔(水流入孔及び湯流入孔)である。好ましくは、この流入孔の前記上開口が、前記固定弁体の外方に向かって凸となるように曲がって延びる長孔である。この上開口の面積が $S_3$ とされ、この流入孔の最小断面積が $S_2$ とされる。好ましくは、 $S_3/S_2$ が1.0以上である。

20

【0014】

好ましくは、前記(a)から(e)の全てを満たす前記流路孔が、前記流入孔(水流入孔及び湯流入孔)である。好ましくは、この流入孔の前記下開口の面積が $S_4$ とされ、この流入孔の最小断面積が $S_2$ とされる。好ましくは、 $S_4/S_2$ が1.0以上である。

【発明の効果】

【0015】

機能性に優れた湯水混合栓が得られうる。

【図面の簡単な説明】

30

【0016】

【図1】図1は、本発明の一実施形態に係る湯水混合栓の斜視図である。

【図2】図2は、図1の湯水混合栓の一部が示された正面図である。

【図3】図3は、図1の湯水混合栓の一部が示された側面図である。

【図4】図4は、図2のF4-F4線に沿った断面図である。

【図5】図5は、レバー組立体の斜視図である。

【図6】図6は、レバー軸の中心線に垂直な平面に沿ったレバー組立体の縦断面図である。

【図7】図7は、レバー軸の中心線に沿ったレバー組立体の縦断面図である。

【図8】図8は、レバー組立体の分解斜視図である。

40

【図9】図9(a)は可動弁体の下側部材を上から見た斜視図であり、図9(b)はこの下側部材を下から見た斜視図である。

【図10】図10(a)は上記下側部材の平面図(上面図)であり、図10(b)は上記下側部材の底面図(下面図)である。

【図11】図11(a)は図10(b)のA-A線に沿った断面図であり、図11(b)は図10(b)のB-B線に沿った断面図である。

【図12】図12(a)は固定弁体を上から見た斜視図であり、図12(b)は固定弁体を下から見た斜視図である。

【図13】図13(a)は固定弁体の平面図(上面図)であり、図13(b)は固定弁体の底面図(下面図)である。

50

【図14】図14(a)は固定弁体の側面図であり、図14(b)は図13(a)のA-A線に沿った断面図であり、図14(c)は図13(a)のB-B線に沿った断面図である。

【図15】図15(a)は図13(a)のC-C線に沿った断面図であり、図15(b)は図13(a)のD-D線に沿った断面図であり、図15(c)は図13(a)のE-E線に沿った断面図である。

【図16】図16(a)は図14(a)のA-A線に沿った断面図であり、図16(b)は図14(a)のB-B線に沿った断面図であり、図16(c)は図14(a)のC-C線に沿った断面図である。

【図17】図17(a)は、レバー左右位置が水側限界にあり且つレバー前後位置が最大吐出位置にあるときの、流入孔と流路形成凹部との重なりを示す図であり、図17(b)は、レバー左右位置が正面位置にあり且つレバー前後位置が最大吐出位置にあるときの、流入孔と流路形成凹部との重なりを示す図であり、図17(c)は、レバー左右位置が湯側限界にあり且つレバー前後位置が最大吐出位置にあるときの、流入孔と流路形成凹部との重なりを示す図である。

10

【図18】図18(a)は上下貫通流路部がハッチングで示された上面図であり、図18(b)は上下貫通流路部がハッチングで示された下面図である。

【図19】図19(a)は上拡張部がハッチングで示された上面図であり、図19(b)は下拡張部がハッチングで示された下面図である。図19(a)のハッチングは、上拡張内面を示すものでもある。図19(b)のハッチングは、下拡張内面を示すものでもある。

20

【図20】図20は、図18(a)のA-A線に沿った断面図である。

【図21】図21(a)は図13(a)のB-B線に沿った断面図であり、図21(b)は図13(a)のC-C線に沿った断面図である。

【図22】図22(a)は図21(a)と同じ断面図であり、図22(b)は図13(a)のA-A線に沿った断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、適宜図面が参照されつつ、好ましい実施形態に基づいて本発明が詳細に説明される。

30

【0018】

図1は、本発明の一実施形態に係る湯水混合栓10の斜視図である。図2は、湯水混合栓10の上部の正面図である。図3は、湯水混合栓10の上部の側面図である。湯水混合栓10は、本体12、レバーハンドル14、吐出部16、湯導入管18、水導入管20及び吐出管22を有する。吐出部16は、ヘッド24を有する。ヘッド24は、切替レバー26を有する。この切替レバー26の操作により、シャワー吐出と通常吐出との切り替えが可能である。湯水混合栓10は、例えば、キッチン、洗面台等で使用される。

【0019】

更に、ヘッド24は、切替ボタン28と表示部30を有する。吐出部16には、浄水カートリッジ(図示されず)が内臓されている。切替ボタン28により、浄水カートリッジを透過する流路と、浄水カートリッジを透過しない流路とが切り換えられる。浄水カートリッジを透過する流路に切り換えられると、浄水が吐出される。浄水カートリッジを透過しない流路に切り換えられると、原水が吐出される。表示部30は、吐水が浄水か原水かを表示する。

40

【0020】

レバーハンドル14の前後回動(上下動)により、レバー前後位置が変化する。レバー前後位置により、吐出量が調整される。本実施形態では、レバーハンドル14を上側に動かすほど、吐出量が増加する。図3のレバーハンドル14の位置は、可動範囲の最も下側(止水位置)である。逆に、レバーハンドル14を下側に動かすほど吐出量が増加してもよい。また、レバーハンドル14の左右回動により、レバー左右位置が変化する。レバー

50

左右位置により、湯と水との混合割合が変化する。レバーハンドル 1 4 の左右回転により、吐水の温度調整が可能である。

【 0 0 2 1 】

図 4 は、図 2 の F 4 - F 4 線に沿った断面図である。湯水混合栓 1 0 は、その内部に、レバー組立体 3 8 を有する。

【 0 0 2 2 】

図 5 は、レバー組立体 3 8 の斜視図である。図 6 は、レバー軸に対して垂直な断面に沿ったレバー組立体 3 8 の断面図である。図 7 は、レバー軸に沿ったレバー組立体 3 8 の断面図である。図 8 は、レバー組立体 3 8 の分解斜視図である。可能である。湯水混合栓 1 0 において、レバー組立体 3 8 は交換可能である。

10

【 0 0 2 3 】

図 8 等が示すように、レバー組立体 3 8 は、移動体 4 0、ハウジング 4 2、回転体 4 4、レバー 4 6、レバー軸 4 8、左右クリック用弾性部材 5 0、左右クリック用当接体 5 2、軸 5 4、前後クリック用当接体 5 6、前後クリック用弾性部材 5 8、可動弁体 6 0、固定弁体 6 2、パッキン 6 4、リング 6 6、リング 6 7 及びベース体 6 8 を有する。前述のレバーハンドル 1 4 は、レバー 4 6 に固定されている。

【 0 0 2 4 】

前後クリック用当接体 5 6 及び前後クリック用弾性部材 5 8 は、移動体 4 0 に取り付けられている。前後クリック用当接体 5 6 は、前後クリック用弾性部材 5 8 (ねじりバネ) に付勢されつつ、前後クリック用係合部 5 9 に当接している。前後クリック用係合部 5 9 は図 7 に示されており、レバー 4 6 に設けられている。当接体 5 6 と前後クリック用係合部 5 9 との当接に起因して、レバー 4 6 の前後回転に伴うクリック感が生じる。

20

【 0 0 2 5 】

左右クリック用当接体 5 2 及び左右クリック用弾性部材 5 0 は、回転体 4 4 に取り付けられている。左右クリック用当接体 5 2 は、左右クリック用弾性部材 5 0 (板バネ) に付勢されつつ、左右クリック用係合部に当接しうる。左右クリック用係合部は図示されていないが、ハウジング 4 2 の内面に設けられている。当接体 5 2 と左右クリック用係合部との当接に起因して、レバー 4 6 の左右回転に伴うクリック感が生じる。

【 0 0 2 6 】

ベース体 6 8 は、湯導入口 7 0、水導入口 7 2 及び吐出口 7 4 を有する。ベース体 6 8 の下部には、これら湯導入口 7 0、水導入口 7 2 及び吐出口 7 4 のそれぞれに対応した開口が設けられており、これらの開口のそれぞれに、湯導入管 1 8、水導入管 2 0 及び吐水管 2 2 が接続されている。

30

【 0 0 2 7 】

固定弁体 6 2 は、ベース体 6 8 の上側に固定される。ベース体 6 8 には、固定弁体 6 2 を固定するための係合凸部 7 6 と、ハウジング 4 2 を固定するための係合凸部 7 7 とが設けられている。固定弁体 6 2 には、係合凸部 7 6 と係合する係合凹部 7 8 が設けられている。

【 0 0 2 8 】

固定弁体 6 2 は、湯流入孔 8 0、水流入孔 8 2 及び流出孔 8 4 を有する。湯流入孔 8 0 は、ベース体 6 8 の湯導入口 7 0 に接続されている。水流入孔 8 2 は、ベース体 6 8 の水導入口 7 2 に接続されている。流出孔 8 4 は、ベース体 6 8 の吐出口 7 4 に接続されている。

40

【 0 0 2 9 】

可動弁体 6 0 は、上側部材 8 6 と、下側部材 8 8 とを有する。上側部材 8 6 は、下側部材 8 8 に固定されている。この固定は、凸部 9 0 と凹部 9 2 との係合によって達成されている。本実施形態では、上側部材 8 6 と下側部材 8 8 とが互いに別部材である。別部材とすることで、上側部材 8 6 と下側部材 8 8 とのそれぞれにおいて、最適な材質及び製法が選択されうる。可動弁体 6 0 は全体として一体的に成形されていてもよい。

【 0 0 3 0 】

50

図 6 及び図 7 が示すように、可動弁体 6 0 ( 下側部材 8 8 ) の下面には、流路形成凹部 9 4 が形成されている。流路形成凹部 9 4 は、下方に向かって開口している。流路形成凹部 9 4 の上方は閉じている。

【 0 0 3 1 】

固定弁体 6 2 の上面には、平滑面 P L 1 が設けられている ( 図 8 参照 ) 。前記孔 8 0 、 8 2 及び 8 4 が存在していない部分に、平滑面 P L 1 が形成されている。一方、下側部材 8 8 ( 可動弁体 6 0 ) の下面には、平滑面 P L 2 が設けられている。流路形成凹部 9 4 が形成されていない部分に、平滑面 P L 2 が設けられている。平滑面 P L 1 と平滑面 P L 2 との面接触により、水密状態が確保されている。

【 0 0 3 2 】

なお、図 8 が示すように、パッキン 6 4 はパイプ状であるが、図 7 においては、断面位置の関係で、パッキン 6 4 が中実であるかのように図示されている。

【 0 0 3 3 】

上側部材 8 6 の上面には、レバー 4 6 の下端 9 5 と係合するレバー係合凹部 9 8 が設けられている。レバー 4 6 の下端 9 5 は、このレバー係合凹部 9 8 に挿入されている ( 図 7 参照 ) 。レバー 4 6 ( レバーハンドル 1 4 ) の動きに連動して、可動弁体 6 0 が固定弁体 6 2 の上を摺動する。レバーハンドル 1 4 の左右回動に連動して、可動弁体 6 0 は回転する。レバーハンドル 1 4 の前後回動に連動して、可動弁体 6 0 は移動する。

【 0 0 3 4 】

なお、レバー 4 6 とレバー係合凹部 9 8 との係合は、直接的であってもよいし、間接的であってもよい。例えば、レバー 4 6 とレバー係合凹部 9 8 との間に他の部材が介在していてもよい。

【 0 0 3 5 】

図 8 が示すように、レバー 4 6 は、軸孔 1 0 0 を有する。この軸孔 1 0 0 に、レバー軸 4 8 が挿通されている。

【 0 0 3 6 】

回動体 4 4 は、基部 1 0 2 と上部 1 0 4 とを有する。上部 1 0 4 は、レバー挿入孔 1 0 6 と、軸孔 1 0 8 とを有する。基部 1 0 2 は、可動弁体 6 0 ( の上側部材 8 6 ) に、スライド可能に取り付けられている。

【 0 0 3 7 】

レバー 4 6 がレバー挿入孔 1 0 6 に挿入されており、このレバー 4 6 の軸孔 1 0 0 と、回動体 4 4 の軸孔 1 0 8 とが同軸で配置されている。これら軸孔 1 0 0 及び軸孔 1 0 8 に、レバー軸 4 8 が挿入されている。レバー軸 4 8 の挿入により、レバー 4 6 が、前後回動可能な状態で、回動体 4 4 に固定される。レバー挿入孔 1 0 6 の寸法は、レバー 4 6 の前後回動を許容するように設定されている。なお本願では、レバー軸 4 8 を回転軸とするレバー 4 6 の回動及びそれに伴うレバーハンドル 1 4 の回動が、「前後回動」とも称される。

【 0 0 3 8 】

移動体 4 0 は、回動体 4 4 に、上下移動が可能な状態で保持されている。移動体 4 0 は、回動体 4 4 に対して上下移動のみが可能であり、回動体 4 4 に対して相対回転することはできない。移動体 4 0 は、レバーハンドル 1 4 の左右回動に連動して回動体 4 4 と共に回転し、且つこの回転に連動して上下移動するように構成されている。この移動体 4 0 の上下移動は、移動体 4 0 とハウジング 4 2 との間で形成されたカム機構によって達成されている。移動体 4 0 の内面には、凸部 1 1 0 ( 図 7 参照 ) が形成されている。このカム機構は、移動体 4 0 に形成された凸部 1 1 0 と、ハウジング 4 2 に設けられた溝 1 1 2 ( 図 6 、 図 7 及び図 8 参照 ) との係合によって構成されている。図 8 が示すように、この溝 1 1 2 は曲がって延在している。この溝 1 1 2 に沿って凸部 1 1 0 が動くことで、移動体 4 0 は回転しながら上下移動する。移動体 4 0 が上側に移動すると、前後クリックに係る係合 ( 当接体 5 6 と前後クリック用係合部 5 9 との係合 ) が解除される。移動体 4 0 が下側に移動すると、前後クリックに係る係合が達成される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 9 】

移動体 4 0 は、回動体 4 4 に対する相対回転が不要な状態で、回動体 4 4 に保持されている。移動体 4 0 は、回動体 4 4 とともに回転する。レバーハンドル 1 4、レバー 4 6、移動体 4 0 及び回動体 4 4 は、一緒に回転する。

## 【 0 0 4 0 】

図 8 が示すように、ハウジング 4 2 は、小径円筒部 1 2 0 と、大径円筒部 1 2 2 と、連結部 1 2 4 とを有する。連結部 1 2 4 は、ハウジング 4 2 の半径方向に延在している。小径円筒部 1 2 0 は、上方開口 1 2 6 を有する。大径円筒部 1 2 2 は、下方開口 1 2 8 を有する。前述の溝 1 1 2 は、小径円筒部 1 2 0 の外周面に設けられている。

## 【 0 0 4 1 】

大径円筒部 1 2 2 は、係合孔 1 3 0 を有する。この係合孔 1 3 0 が、ベース体 6 8 の係合凸部 7 7 と係合している。この係合により、ハウジング 4 2 は、ベース体 6 8 に固定されている。

## 【 0 0 4 2 】

回動体 4 4 の上部 1 0 4 の円周面部の外径は、小径円筒部 1 2 0 の内径に略等しい。回動体 4 4 の上部 1 0 4 は、小径円筒部 1 2 0 に、回転可能な状態で保持されている。この回転では、上部 1 0 4 の外周面と、小径円筒部 1 2 0 の内周面とが摺動する。大径円筒部 1 2 2 は、回動体 4 4 の基部 1 0 2、可動弁体 6 0 及び固定弁体 6 2 を収容している。

## 【 0 0 4 3 】

図 9 ( a ) は、可動弁体 6 0 の下側部材 8 8 の斜視図である。図 9 ( b ) は、上下反転された下側部材 8 8 の斜視図である。図 1 0 ( a ) は、下側部材 8 8 の平面図 ( 上面図 ) である。図 1 0 ( b ) は、下側部材 8 8 の底面図 ( 下面図 ) である。図 1 1 ( a ) は、図 1 0 ( b ) の A - A 線に沿った断面図である。図 1 1 ( b ) は、図 1 0 ( b ) の B - B 線に沿った断面図である。

## 【 0 0 4 4 】

図 1 1 ( a ) 及び図 1 1 ( b ) が示すように、下側部材 8 8 は有底の凹部を有しており、この凹部が流路形成凹部 9 4 である。このように、本実施形態では、下側部材 8 8 のみによって流路形成凹部 9 4 が形成されている。2 つの部材によって流路形成凹部 9 4 が形成されていてもよい。例えば、貫通孔を有する下側部材と、凹部を有する上側部材とによって流路形成凹部 9 4 が形成されてもよい。この場合、前記下側部材の前記貫通孔の上側開口を塞ぐように前記上側部材の前記凹部が配置され、これら前記貫通孔と前記凹部とが合体して流路形成凹部 9 4 が形成される。

## 【 0 0 4 5 】

流路形成凹部 9 4 は、下開口線 9 4 b を有している。後述されるように、この下開口線 9 4 b で囲まれる領域と、固定弁体 6 2 の各弁孔の上開口との重なりによって、吐水が実現する。

## 【 0 0 4 6 】

図 1 2 ( a ) は、固定弁体 6 2 を上側から見た斜視図である。図 1 2 ( b ) は、固定弁体 6 2 を下側から見た斜視図である。図 1 3 ( a ) は、固定弁体 6 2 の平面図 ( 上面図 ) である。図 1 3 ( b ) は、固定弁体 6 2 の底面図 ( 下面図 ) である。

## 【 0 0 4 7 】

前述のとおり、固定弁体 6 2 は、湯流入孔 8 0、水流入孔 8 2 及び流出孔 8 4 を有する。

## 【 0 0 4 8 】

湯流入孔 8 0 は、上開口線 8 0 a を有する。この上開口線 8 0 a は、平滑面 P L 1 における湯流入孔 8 0 の輪郭線である。上開口線 8 0 a は、湯流入孔 8 0 の上開口の輪郭線である。図 1 3 ( a ) が示すように、上開口線 8 0 a によって画定される上開口は、曲がった長孔である。更に湯流入孔 8 0 は、下開口線 8 0 b を有する。下開口線 8 0 b は、湯流入孔 8 0 の下開口の輪郭線である。

## 【 0 0 4 9 】

10

20

30

40

50

水流入孔 8 2 は、上開口線 8 2 a を有する。この上開口線 8 2 a は、平滑面 P L 1 における水流入孔 8 2 の輪郭線である。上開口線 8 2 a は、水流入孔 8 2 の上開口の輪郭線である。図 1 3 ( a ) が示すように、上開口線 8 2 a によって画定される上開口は、曲がった長孔である。更に水流入孔 8 2 は、下開口線 8 2 b を有する。下開口線 8 2 b は、水流入孔 8 2 の下開口の輪郭線である。

【 0 0 5 0 】

流出孔 8 4 は、上開口線 8 4 a を有する。この上開口線 8 4 a は、平滑面 P L 1 における流出孔 8 4 の輪郭線である。上開口線 8 4 a は、流出孔 8 4 の上開口の輪郭線である。更に、流出孔 8 4 は、下開口線 8 4 b を有する。下開口線 8 4 b は、流出孔 8 4 の下開口の輪郭線である。

10

【 0 0 5 1 】

図 1 3 ( a ) が示すように、上開口線 8 0 a と上開口線 8 2 a とは、互いに左右対称である。図 1 3 ( b ) が示すように、下開口線 8 0 b と下開口線 8 2 b とは、互いに左右対称である。

【 0 0 5 2 】

図 1 3 ( a ) が示すように、流出孔 8 4 の上面開口線 8 4 a は、左右対称に形成されている。図 1 3 ( b ) が示すように、流出孔 8 4 の下開口線 8 4 b は、左右対称に形成されている。

【 0 0 5 3 】

図 1 4 ( a ) は、固定弁体 6 2 の側面図である。図 1 4 ( b ) は、図 1 3 ( a ) の A - A 線に沿った断面図である。図 1 4 ( c ) は、図 1 3 ( a ) の B - B 線に沿った断面図である。図 1 5 ( a ) は、図 1 3 ( a ) の C - C 線に沿った断面図である。図 1 5 ( b ) は、図 1 3 ( a ) の D - D 線に沿った断面図である。図 1 5 ( c ) は、図 1 3 ( a ) の E - E 線に沿った断面図である。

20

【 0 0 5 4 】

図 1 6 ( a ) は、図 1 4 ( a ) の A - A 線に沿った断面図である。図 1 6 ( a ) は、固定弁体 6 2 の高さの 1 / 4 の位置における断面図である。図 1 6 ( b ) は、図 1 4 ( a ) の B - B 線に沿った断面図である。図 1 6 ( b ) は、固定弁体 6 2 の高さの 1 / 2 の位置における断面図である。図 1 6 ( c ) は、図 1 4 ( a ) の C - C 線に沿った断面図である。図 1 6 ( c ) は、固定弁体 6 2 の高さの 3 / 4 の位置における断面図である。

30

【 0 0 5 5 】

図 1 4 ( a ) から図 1 6 ( c ) が示すように、固定弁体 6 2 を構成する各孔 8 0、8 2、8 4 は、複雑な形状を呈している。

【 0 0 5 6 】

本願では、「流入孔」との文言が用いられる。この流入孔は、湯流入孔 8 0 及び水流入孔 8 2 を含む概念である。

【 0 0 5 7 】

本願では、「流路孔」との文言が用いられる。この流路孔は、流入孔 8 0、8 2 及び流出孔 8 4 を含む概念である。固定弁体 6 2 は、これらの流路孔 8 0、8 2、8 4 を有している。

40

【 0 0 5 8 】

図 1 7 ( a )、図 1 7 ( b ) 及び図 1 7 ( c ) は、各流路孔 8 0、8 2、8 4 と流路形成凹部 9 4 との重なり状態を示す。これら図 1 7 ( a )、図 1 7 ( b ) 及び図 1 7 ( c ) において、可動弁体 6 0 の下側部材 8 8 の下面線が破線で描かれており、下側部材 8 8 の下にある固定弁体 6 2 が実線で描かれている。これらの図において、流路形成凹部 9 4 の下開口と流入孔 8 0、8 2 の上開口との重なり領域 R 1 が、ハッチングで示されている。

【 0 0 5 9 】

図 1 7 ( a ) では、レバー左右位置が水側限界（右側限界）であり、レバー前後位置が最大吐出位置である。この状態において、上記重なり領域 R 1 は、水流入孔 8 2 と流路形成凹部 9 4 との間でのみ生ずる。この状態では、水のみ（水 1 0 0 %）が吐出される。

50

## 【 0 0 6 0 】

図 1 7 ( b ) では、レバー左右位置が正面位置であり、レバー前後位置が最大吐出位置である。この状態において、上記重なり領域 R 1 は、水流入孔 8 2 と流路形成凹部 9 4 との間でのみ生ずる。この状態でも、水のみ ( 水 1 0 0 % ) が吐出される。湯水混合栓 1 0 では、レバー左右位置が正面であるとき、水のみ ( 水 1 0 0 % ) が吐出される。レバー左右位置が正面であるときに水のみが吐出されるように、下開口線 9 4 b の形状は左右非対称とされている。湯水混合栓 1 0 は、節湯性及び省エネルギー性に優れる。

## 【 0 0 6 1 】

図 1 7 ( c ) では、レバー左右位置が湯側限界 ( 左限界 ) であり、レバー前後位置が最大吐出位置である。この状態において、上記重なり領域 R 1 は、湯流入孔 8 0 と流路形成凹部 9 4 との間でのみ生ずる。この状態では、湯のみ ( 湯 1 0 0 % ) が吐出される。湯 1 0 0 % の吐出は、この図 1 7 ( c ) の状態でのみ生ずる。すなわち、レバー左右位置が湯側限界よりも水側にあるとき、湯と水とが混合されるか、又は、水のみが吐出される。

## 【 0 0 6 2 】

このように、湯水混合栓 1 0 は、レバーハンドル 1 4 の左右回動により、可動弁体 6 0 と固定弁体 6 2 との相対位置を変化させて、吐水の温度が調節されるように構成されている。湯水混合栓 1 0 は、前記レバーハンドルの前後回動により可動弁体 6 0 と固定弁体 6 2 との相対位置を変化させて、吐出量が調節されるように構成されている。

## 【 0 0 6 3 】

図 1 8 ( a ) は、図 1 3 ( a ) と同じく、固定弁体 6 2 の上面図である。図 1 9 ( a ) も、固定弁体 6 2 の上面図である。図 1 8 ( b ) は、図 1 3 ( b ) と同様に、固定弁体 6 2 の下面図である。図 1 9 ( b ) も、固定弁体 6 2 の下面図である。図 2 0 は、図 1 8 ( a ) の A - A 線に沿った断面図である。図 2 1 ( a ) は、図 1 4 ( c ) と同じく、図 1 3 ( a ) の B - B 線に沿った断面図である。図 2 1 ( b ) は、図 1 5 ( a ) と同じく、図 1 3 ( a ) の C - C 線に沿った断面図である。図 2 2 ( a ) は、図 2 1 ( a ) と同じく、図 1 3 ( a ) の B - B 線に沿った断面図である。図 2 2 ( b ) は、図 1 4 ( b ) と同じく、図 1 3 ( a ) の A - A 線に沿った断面図である。

## 【 0 0 6 4 】

本願では、「上下貫通流路部」との文言が用いられる。この上下貫通流路部は、孔の上開口から下開口までの全範囲において上下方向に貫通している部分を意味する。上下方向とは、平滑面 P L 1 に対して垂直な方向である。図 2 0 において一点鎖線ハッチングで示されている部分が、上下貫通流路部 P 1 である。

## 【 0 0 6 5 】

したがって、上下貫通流路部 P 1 は、上面図 ( 平面図 ) 及び下面図 ( 底面図 ) において、貫通孔として視認される。図 1 8 ( a ) の上面図において、上下貫通流路部 P 1 は、上面から下面まで貫通した孔として描かれる。図 1 8 ( b ) の下面図においても同様に、上下貫通流路部 P 1 は、下面から上面まで貫通した孔として描かれる。

## 【 0 0 6 6 】

図 2 0、図 2 1 ( a ) 及び図 2 1 ( b ) が示すように、上下貫通流路部 P 1 は、境界面 L p を有する。境界面 L p は、上下方向に延在し且つ孔側面に内接する面である。上下貫通流路部 P 1 は、境界面 L p の内側の空間である。

## 【 0 0 6 7 】

本願では、「上拡張部」との文言が用いられる。この上拡張部は、前記上開口から所定距離だけ下側の位置から前記上開口までの上下方向範囲に位置し、上下貫通流路部 E 1 よりも横方向に流路を拡張する部分である。この「横方向」とは、上下方向に対して垂直なあらゆる方向を意味する。図 1 9 ( a ) 及び図 2 0 において破線ハッチングで示されている部分が、上拡張部 E 1 である。

## 【 0 0 6 8 】

上拡張部 E 1 は、上記流路孔の孔側面を形成する上拡張内面 m 1 を有している ( 図 2 0 及び図 2 1 ( b ) 参照 )。上拡張部 E 1 は、上拡張内面 m 1 と境界面 L p とによって画定

10

20

30

40

50

される部分である。図19(a)において破線ハッチングで示されている面が、上拡張内面m1である。本実施形態では上拡張内面m1の全てが上面図に現れているが、上拡張内面m1の一部が上面図に現れない実施形態も可能である。例えば、上拡張内面m1の一部が、上方から視認されない湾曲面であってもよい。円滑な流れの観点から、上拡張内面m1の全てが上面図に現れるのが好ましい。

【0069】

図19(a)の上面図において、上拡張部E1は、上側から見える孔側面(斜面)の上方の空間である。

【0070】

本願では、「下拡張部」との文言が用いられる。この下拡張部は、前記下開口から所定距離だけ上側の位置から前記下開口までの上下方向範囲に位置し、前記上下貫通流路よりも横方向に流路を拡張する部分である。図21(a)等において破線ハッチングで示されている部分が、下拡張部E2である。

10

【0071】

下拡張部E2は、上記流路孔の孔側面を形成する下拡張内面m2を有している(図21(a)参照)。上拡張部E1は、下拡張内面m2と境界面Lpとによって画定される部分である。図19(b)において破線ハッチングで示されている面が、下拡張内面m2である。本実施形態では下拡張内面m2の全てが下面図に現れているが、下拡張内面m2の一部が下面図に現れない実施形態も可能である。例えば、下拡張内面m2の一部が、下方から視認されない湾曲面であってもよい。円滑な流れの観点から、下拡張内面m2の全てが下面図に現れるのが好ましい。

20

【0072】

なお、図20においてドット(散点)で示されている部分は、パッキン64によって占められる部分であるから、下拡張部E2ではない。

【0073】

図19(b)の下面図において、下拡張部E2は、下側から見える孔側面(斜面)の下方の空間である。

【0074】

好ましくは、流路孔80, 82, 84のうち少なくとも一つが、以下の(a)から(e)の全てを満たしている。

30

(a) 可動弁体60側に開口する上開口と、可動弁体60とは反対側に開口する下開口とを有しており、前記上開口から前記下開口までを繋いでいる。

(b) 前記上開口から前記下開口までの全範囲において上下方向に貫通している上下貫通流路部P1を有している。

(c) 前記上開口から所定距離だけ下側の位置から前記上開口までの上下方向範囲に、上下貫通流路部P1よりも横方向に流路を拡張する上拡張部E1を有する。

(d) 前記下開口から所定距離だけ上側の位置から前記下開口までの上下方向範囲に、上下貫通流路部P1よりも横方向に流路を拡張する下拡張部E2を有する。

(e) 上拡張部E1の下端位置が、下拡張部E2の上端位置よりも下側に位置する。

【0075】

40

湯水混合栓10では、湯流入孔80及び水流入孔82が、上記(a)から(e)の全てを満たしている。

【0076】

湯流入孔80に関して、上記(a)から(e)の充足性を説明する。図18(a)、図18(b)及び図20が示すように、湯流入孔80は、上下貫通流路部P1としての上下貫通流路部P10を有する。図19(a)、図20及び図21(b)が示すように、湯流入孔80は、上拡張部E1としての上拡張部E10を有する。図19(b)及び図21(a)が示すように、湯流入孔80は、下拡張部E2としての下拡張部E20を有する。従って、湯流入孔80は、上記(a)、(b)、(c)及び(d)を満たしている。

【0077】

50

図 2 1 ( a ) と図 2 1 ( b ) との組み合わせが示すように、上拡張部 E 1 0 の下端位置 b t が、下拡張部 E 2 0 の上端位置 t p よりも下側に位置している。換言すれば、上拡張部 E 1 0 と下拡張部 E 2 0 とは、上下方向位置において互いに重複する重複部 T f を有する。従って、湯流入孔 8 0 は、上記 ( e ) をも満たしている。このように、湯流入孔 8 0 は、上記 ( a ) から ( e ) の全てを満たす。

【 0 0 7 8 】

水流入孔 8 2 に関して、上記 ( a ) から ( e ) の充足性を説明する。図 1 8 ( a )、図 1 8 ( b ) 及び図 2 0 が示すように、水流入孔 8 2 は、上下貫通流路部 P 1 としての上下貫通流路部 P 1 2 を有する。図 1 9 ( a ) 及び図 2 0 が示すように、水流入孔 8 2 は、上拡張部 E 1 としての上拡張部 E 1 2 を有する。図 1 9 ( b ) 及び図 2 1 ( a ) が示すように、水流入孔 8 2 は、下拡張部 E 2 としての下拡張部 E 2 2 を有する。従って、水流入孔 8 2 は、上記 ( a )、( b )、( c ) 及び ( d ) を満たしている。

10

【 0 0 7 9 】

図 2 0 が示すように、水流入孔 8 2 における上拡張部 E 1 2 の下端位置 b t は、湯流入孔 8 0 の下端位置 b t と同じである。よって、図 2 1 ( a ) と図 2 1 ( b ) との組み合わせから類推できるように、上拡張部 E 1 2 の下端位置 b t が、下拡張部 E 2 2 の上端位置 t p よりも下側に位置している。換言すれば、上拡張部 E 1 2 と下拡張部 E 2 2 とは、上下方向位置において互いに重複する重複部 T f を有する。なお、水流入孔 8 2 の上拡張部 E 1 2 の下端位置 b t の上下方向位置は、図 2 1 ( b ) で示される上拡張部 E 1 0 の下端位置 b t の上下方向位置に等しい。従って、水流入孔 8 2 は、上記 ( e ) をも満たしている。このように、水流入孔 8 2 は、上記 ( a ) から ( e ) の全てを満たす。

20

【 0 0 8 0 】

更に、湯水混合栓 1 0 では、流出孔 8 4 が、上記 ( a ) から ( b ) の全てを満たしている。

【 0 0 8 1 】

流出孔 8 4 に関して、上記 ( a ) から ( e ) の充足性を説明する。図 1 8 ( a ) 及び図 1 8 ( b ) が示すように、流出孔 8 4 は、上下貫通流路部 P 1 としての上下貫通流路部 P 1 4 を有する。図 1 9 ( a ) 及び図 2 2 ( b ) が示すように、流出孔 8 4 は、上拡張部 E 1 としての上拡張部 E 1 4 を有する。図 1 9 ( b ) 及び図 2 2 ( b ) が示すように、流出孔 8 4 は、下拡張部 E 2 としての下拡張部 E 2 4 を有する。従って、流出孔 8 4 は、上記 ( a )、( b )、( c ) 及び ( d ) を満たしている。

30

【 0 0 8 2 】

図 2 2 ( b ) が示すように、上拡張部 E 1 4 の下端位置 b t が、下拡張部 E 2 4 の上端位置 t p よりも下側に位置している。換言すれば、上拡張部 E 1 4 と下拡張部 E 2 4 とは、上下方向位置において互いに重複する重複部 T f を有する。従って、流出孔 8 4 は、上記 ( e ) をも満たしている。このように、流出孔 8 4 は、上記 ( a ) から ( e ) の全てを満たす。

【 0 0 8 3 】

図 2 1 ( a ) が示すように、湯流入孔 8 0 の下拡張部 E 2 0 の一部は、流出孔 8 4 の上拡張部 E 1 4 の下側に位置する。また、水流入孔 8 2 の下拡張部 E 2 2 の一部は、流出孔 8 4 の上拡張部 E 1 4 の下側に位置する。このように、上拡張部 E 1 の下側に下拡張部 E 2 の一部が位置している。この配置により、限られた大きさの固定弁体 6 2 において、上拡張部 E 1 及び下拡張部 E 2 の断面積が確保される。これは、流量の増大に寄与する。

40

【 0 0 8 4 】

図 2 2 ( a ) と図 2 2 ( b ) との対比から明らかなように、流出孔 8 4 の上拡張部 E 1 4 の下端位置 b t は、湯流入孔 8 0 の下拡張部 E 2 0 の上端位置 t p よりも下側に位置している。また、流出孔 8 4 の上拡張部 E 1 4 の下端位置 b t は、水流入孔 8 2 の下拡張部 E 2 2 の上端位置 t p よりも下側に位置している。

【 0 0 8 5 】

流量 ( 流入量及び流出量 ) を増大させるためには、流路孔の断面積を大きくする必要が

50

ある。一方、固定弁体 6 2 の上開口の形状及び位置は、可動弁体 6 0 の流路形成凹部 9 4 の形状、可動弁体 6 0 の移動範囲、固定弁体 6 2 の流出孔 8 4 の形状などの制約を受ける（制約 1）。また、固定弁体 6 2 の下開口の形状及び位置は、固定弁体 6 2 の下部に接続される部材の流路の形状及び位置によって制約される（制約 2）。これらの制約に起因して、流量の増大には課題があった。

【 0 0 8 6 】

上記（a）から（e）を満たす場合、上開口については、上記制約 1 のみを考慮してその面積を拡大することができ、更に上拡張部 E 1 により流量の増大が可能となる。また下開口については、上記制約 2 のみを考慮してその面積を拡大することができ、更に下拡張部 E 2 により流量の増大が可能となる。

10

【 0 0 8 7 】

[ T 2 / T 1 ]

図 2 1 ( a )、図 2 1 ( b ) 及び図 2 2 ( b ) において両矢印 T 1 で示されているのは、流路孔の上下方向長さである。図 2 1 ( a )、図 2 1 ( b ) 及び図 2 2 ( b ) において両矢印 T 2 で示されているのは、上拡張部 E 1 と下拡張部 E 2 との上記重複部 T f の上下方向長さである。各流路孔（湯流入孔 8 0、水流入孔 8 2 及び流出孔 8 4）のそれぞれについて、比（T 2 / T 1）が設定されるのが好ましい。

【 0 0 8 8 】

上記要件（e）に起因して、上述の制約の下であっても孔流路の断面積を全体として拡大することができ、流量の増大が可能となる（拡張部重複効果）。この観点から、T 2 / T 1 は、0 . 0 3 以上が好ましく、0 . 1 以上がより好ましく、0 . 1 5 以上がより好ましい。T 2 / T 1 が過大である場合、上拡張部 E 1 の下側の肉厚が小さくなったり、下拡張部 E 2 の上側の肉厚が小さくなったりして、耐久性が低下することがある。この観点から、T 2 / T 1 は、0 . 7 以下が好ましく、0 . 5 以下がより好ましく、0 . 4 以下がより好ましい。

20

【 0 0 8 9 】

なお、上記実施形態において、湯流入孔 8 0 の T 2 / T 1 は 0 . 3 であり、水流入孔 8 2 の T 2 / T 1 は 0 . 3 であり、流出孔 8 4 の T 2 / T 1 は 0 . 0 4 であった。

【 0 0 9 0 】

長さ T 1 が過小である場合、長さ T 2 の確保が困難となることがある。加えて、固定弁体 6 2 の耐久性が低下しうる。これらの観点から、流路孔の上下方向長さ T 1 は、5 mm 以上が好ましく、6 mm 以上がより好ましく、6 . 5 mm 以上がより好ましい。バルブ及び水栓 1 0 の大型化を防止する観点から、長さ T 1 は、1 5 mm 以下が好ましく、1 0 mm 以下がより好ましく、8 mm 以下がより好ましい。

30

【 0 0 9 1 】

なお、上記実施形態において、湯流入孔 8 0 の長さ T 1 は 6 . 8 mm であり、水流入孔 8 2 の長さ T 1 は 6 . 8 mm であり、流出孔 8 4 の長さ T 1 は 6 . 8 mm であった。

【 0 0 9 2 】

[ 上拡張内面の形状 ]

図 2 0 及び図 2 1 ( b ) が示すように、湯流入孔 8 0 の上拡張内面 m 1 は、上方にいくに従って、徐々に、上下貫通流路部 P 1 0 から離れるように変位している。すなわち、境界面 L p と上拡張内面 m 1 との距離（横方向距離）が、上方にいくに従って、徐々に大きくなっている。この変位は、段階的であってもよい。すなわち、上拡張内面 m 1 は、上方にいくに従って、段階的に、上下貫通流路部 P 1 0 から離れるように変位していてもよい。

40

【 0 0 9 3 】

図 2 0 が示すように、水流入孔 8 2 の上拡張内面 m 1 は、上方にいくに従って、徐々に、上下貫通流路部 P 1 2 から離れるように変位している。すなわち、境界面 L p と上拡張内面 m 1 との距離（横方向距離）が、上方にいくに従って、徐々に大きくなっている。この変位は、段階的であってもよい。すなわち、上拡張内面 m 1 は、上方にいくに従って、

50

段階的に、上下貫通流路部 P 1 2 から離れるように変位していてもよい。

【 0 0 9 4 】

図 2 2 ( b ) が示すように、流出孔 8 4 の上拡張内面 m 1 は、上方にいくに従って、徐々に、上下貫通流路部 P 1 4 から離れるように変位している。すなわち、境界面 L p と上拡張内面 m 1 との距離（横方向距離）が、上方にいくに従って、徐々に大きくなっている。この変位は、段階的であってもよい。すなわち、上拡張内面 m 1 は、上方にいくに従って、段階的に、上下貫通流路部 P 1 4 から離れるように変位していてもよい。

【 0 0 9 5 】

図 2 0 において符号 L 1 で示されているのは、湯流入孔 8 0 の上拡張内面 m 1 の断面線の両端を結ぶ直線である。上拡張内面 m 1 は、この直線 L 1 よりも外方（湯流入孔 8 0 の外方）に位置している。すなわち、上拡張内面 m 1 の全体が、外方に向かって凹んでいる窪みを形成している。この窪みは、断面積を増大させる。流量を高める観点から、湯流入孔 8 0 の上拡張内面 m 1 は、外方に向かって凹んでいる窪みを有しているのが好ましい。

10

【 0 0 9 6 】

水流入孔 8 2 についても同様である。図 2 0 が示すように、水流入孔 8 2 の上拡張内面 m 1 の全体が、外方（水流入孔 8 2 の外方）に向かって凹んでいる窪みを形成している。この窪みは、断面積を増大させる。流量を高める観点から、水流入孔 8 2 の上拡張内面 m 1 は、外方に向かって凹んでいる窪みを有しているのが好ましい。

【 0 0 9 7 】

流出孔 8 4 についても同様である。図 2 2 ( b ) が示すように、流出孔 8 4 の上拡張内面 m 1 の全体が、外方（流出孔 8 4 の外方）に向かって凹んでいる窪みを形成している。この窪みは、断面積を増大させる。流量を高める観点から、流出孔 8 4 の上拡張内面 m 1 は、外方に向かって凹んでいる窪みを有しているのが好ましい。

20

【 0 0 9 8 】

このように、流路孔（湯流入孔 8 0、水流入孔 8 2 及び流出孔 8 4）のそれぞれにおいて、上拡張内面 m 1 は、流路抵抗を抑制しうる形状を有している。すなわち、上述したような上拡張内面 m 1 の変位により、流路抵抗が抑制され、流量が増大しうる。流路抵抗を抑制する観点から、上述の「段階的」よりも、「徐々に」が好ましい。すなわち、上拡張内面 m 1 は、上方にいくに従って、徐々に、上下貫通流路部 P 1 から離れるように変位しているのが好ましい。上拡張内面 m 1 は、滑らかな曲面及び/又は平面で構成されているのが好ましく、滑らかな曲面又は平面で構成されているのがより好ましい。

30

【 0 0 9 9 】

[ 下拡張内面 m 2 の形状 ]

前述の通り、湯流入孔 8 0 の下拡張部 E 2 0 は、流路孔の孔側面を形成する下拡張内面 m 2 を有している（図 2 1 ( a ) 参照）。下拡張内面 m 2 は、下方にいくに従って、徐々に、上下貫通流路部 P 1 0 から離れるように変位している。すなわち、境界面 L p と下拡張内面 m 2 との距離（横方向距離）が、下方にいくに従って、徐々に大きくなっている。この変位は、段階的であってもよい。すなわち、下拡張内面 m 2 は、下方にいくに従って、段階的に、上下貫通流路部 P 1 0 から離れるように変位していてもよい。

【 0 1 0 0 】

前述の通り、水流入孔 8 2 の下拡張部 E 2 2 は、流路孔の孔側面を形成する下拡張内面 m 2 を有している（図 2 1 ( a ) 参照）。下拡張内面 m 2 は、下方にいくに従って、徐々に、上下貫通流路部 P 1 2 から離れるように変位している。すなわち、境界面 L p と下拡張内面 m 2 との距離（横方向距離）が、下方にいくに従って、徐々に大きくなっている。この変位は、段階的であってもよい。すなわち、下拡張内面 m 2 は、下方にいくに従って、段階的に、上下貫通流路部 P 1 2 から離れるように変位していてもよい。

40

【 0 1 0 1 】

図 2 1 ( a ) において符号 L 2 で示されているのは、湯流入孔 8 0 の下拡張内面 m 2 の断面線の両端を結ぶ直線である。下拡張内面 m 2 は、この直線 L 2 よりも外側（湯流入孔 8 0 の外方）に位置している。すなわち、下拡張内面 m 2 の全体が、外方に向かって凹ん

50

でいる窪みを形成している。このように、湯流入孔 8 0 の下拡張内面 m 2 は、外方に向かって凹んでいる窪みを有しているのが好ましい。

【 0 1 0 2 】

水流入孔 8 2 についても同様である。図 2 1 ( a ) が示すように、水流入孔 8 2 の下拡張内面 m 2 の全体が、外方 ( 水流入孔 8 2 の外方 ) に向かって凹んでいる窪みを形成している。このように、水流入孔 8 2 の下拡張内面 m 2 は、外方に向かって凹んでいる窪みを有しているのが好ましい。

【 0 1 0 3 】

流出孔 8 4 についても同様である。図 2 2 ( b ) が示すように、流出孔 8 4 の下拡張内面 m 2 の全体が、外方 ( 流出孔 8 4 の外方 ) に向かって凹んでいる窪みを形成している。このように、流出孔 8 4 の下拡張内面 m 2 は、外方に向かって凹んでいる窪みを有しているのが好ましい。

10

【 0 1 0 4 】

このように、流路孔 ( 湯流入孔 8 0 、水流入孔 8 2 及び流出孔 8 4 ) のそれぞれにおいて、下拡張内面 m 2 は、流路抵抗を抑制しうる形状を有している。すなわち、上述したような下拡張内面 m 2 の変位により、流路抵抗が抑制され、流量が増大しうる。流路抵抗を抑制する観点から、上述の「段階的」よりも、「徐々に」が好ましい。すなわち、下拡張内面 m 2 は、下方にいくに従って、徐々に、上下貫通流路部 P 1 から離れるように変位しているのが好ましい。下拡張内面 m 2 は、滑らかな曲面及び / 又は平面で構成されているのが好ましく、滑らかな曲面又は平面で構成されているのがより好ましい。

20

【 0 1 0 5 】

[ 湯流入孔 8 0 の形状 ]

図 1 3 ( a ) が示すように、湯流入孔 8 0 の上開口は、固定弁体 6 2 の外方に向かって凸となるように曲がって延びる長孔である。この上開口は、レバーハンドル 1 4 の左右回転に伴う可動弁体 6 0 の回転方向に沿って延びている。図 1 9 ( a ) と図 1 8 ( a ) との対比から明らかなように、湯流入孔 8 0 の上拡張部 E 1 0 は、上下貫通流路部 P 1 0 よりも孔長手方向に流路を拡張している。換言すれば、上拡張部 E 1 0 は、湯流入孔 8 0 の長手方向を延長するように設けられている。一方、図 1 9 ( b ) と図 1 8 ( b ) との対比から明らかなように、湯流入孔 8 0 の下拡張部 E 2 0 は、上下貫通流路部 P 1 0 よりも弁中心方向に流路を拡張している。弁中心方向とは、固定弁体 6 2 の中心に向かう方向である。図 1 6 ( a ) から ( c ) の対比において、湯流入孔 8 0 の下拡張内面 m 2 が下方に行くほど弁中心方向に変位しているのが分かる。このような形状により、上述の制約に対して悪影響を与えることなく、湯流入孔 8 0 の流路を拡大することができる。

30

【 0 1 0 6 】

[ 水流入孔 8 2 の形状 ]

図 1 3 ( a ) が示すように、水流入孔 8 2 の上開口は、固定弁体 6 2 の外方に向かって凸となるように曲がって延びる長孔である。この上開口は、レバーハンドル 1 4 の左右回転に伴う可動弁体 6 0 の回転方向に沿って延びている。図 1 9 ( a ) と図 1 8 ( a ) との対比から明らかなように、水流入孔 8 2 の上拡張部 E 1 2 は、上下貫通流路部 P 1 2 よりも孔長手方向に流路を拡張している。換言すれば、上拡張部 E 1 2 は、水流入孔 8 2 の長手方向を延長するように設けられている。一方、図 1 9 ( b ) と図 1 8 ( b ) との対比から明らかなように、水流入孔 8 2 の下拡張部 E 2 2 は、上下貫通流路部 P 1 2 よりも弁中心方向に流路を拡張している。図 1 6 ( a ) から ( c ) の対比において、水流入孔 8 2 の下拡張内面 m 2 が下方に行くほど弁中心方向に変位しているのが分かる。このような形状により、上述の制約に対して悪影響を与えることなく、水流入孔 8 2 の流路を拡大することができる。

40

【 0 1 0 7 】

[ 流出孔 8 4 の形状 ]

図 1 9 ( a ) と図 1 8 ( a ) との対比から明らかなように、流出孔 8 4 の上拡張部 E 1 4 は、上下貫通流路部 P 1 4 よりも弁中心方向に流路を拡張している。一方、図 1 9 ( b )

50

)と図18(b)との対比から明らかなように、流出孔84の下拡張部E24は、上下貫通流路部P14よりも弁外側方向に流路を拡張している。弁外側方向とは、固定弁体62の外側に向かう方向である。このような形状により、上述の制約に対して悪影響を与えることなく、流出孔84の流路を拡大することができる。

【0108】

[S2/S1]

上記流入孔(湯流入孔80及び水流入孔82のそれぞれ)において、断面積S1が定義される。断面積S1は、上下貫通流路部P1の断面積である。断面積S1は、上下方向に対して垂直な平面による断面において測定される。断面積S1は、上下方向位置に関わらず一定である。

10

【0109】

上記流入孔(湯流入孔80及び水流入孔82のそれぞれ)において、最小断面積S2が定義される。流入孔の断面積は、上下方向位置によって変化している。最小断面積S2は、流入孔の断面積のうちの最小値である。最小断面積S2も、上下方向に対して垂直な平面において測定される。

【0110】

S2/S1が小さくなると、その流入孔はストレート孔に近くなる。この場合、上述の制約の回避が困難となり、固定弁体62等の弁体が大型となりやすい。よって水栓も大型となりやすい。上述の制約を回避し、弁体を小型とする観点から、S2/S1は、1.0以上が好ましく、1.1以上がより好ましく、1.2以上がより好ましい。

20

【0111】

S2/S1を大きくするには以下の手段が考えられるが、各手段には以下のような課題がある。

(a)上拡張部E1の断面積を大きくすることで、S2/S1が大きくなりうるが、この場合、上開口の断面積が大きくなる。上開口の断面積は、上述の制約によって制限される。

(b)下拡張部E2の断面積を大きくすることで、S2/S1が大きくなりうるが、この場合、下開口の断面積が大きくなる。下開口の断面積は、上述の制約によって制限される。

(c)上拡張部E1をより下方まで延長することで、S2/S1が大きくなりうるが、この場合、上拡張部E1の下側に位置する部分の肉厚が小さくなり、耐久性が低下しうる。

30

(d)下拡張部E2をより上方まで延長することで、S2/S1が大きくなりうるが、この場合、下拡張部E2の下側に位置する部分の肉厚が小さくなり、耐久性が低下しうる。

【0112】

これらの点を考慮すると、S2/S1は、1.5以下が好ましく、1.45以下がより好ましく、1.4以下がより好ましい。

【0113】

なお、本実施形態のS2/S1は、1.35であった。

40

【0114】

湯水混合栓10の大型化を防止しつつ、流入孔の流量を確保する観点から、断面積S1は、25mm<sup>2</sup>以上が好ましく、30mm<sup>2</sup>以上がより好ましく、35mm<sup>2</sup>以上がより好ましく、45mm<sup>2</sup>以下が好ましく、42mm<sup>2</sup>以下がより好ましく、40mm<sup>2</sup>以下がより好ましい。

【0115】

なお、本実施形態において、湯流入孔80の断面積S1は36.5mm<sup>2</sup>であり、水流入孔82の断面積S1は36.5mm<sup>2</sup>であった。

【0116】

湯水混合栓10の大型化を防止しつつ、流入孔の流量を確保する観点から、最小断面積

50

S 2 は、 $35 \text{ mm}^2$  以上が好ましく、 $40 \text{ mm}^2$  以上がより好ましく、 $45 \text{ mm}^2$  以上がより好ましく、 $60 \text{ mm}^2$  以下が好ましく、 $55 \text{ mm}^2$  以下がより好ましく、 $53 \text{ mm}^2$  以下がより好ましい。

【0117】

なお、本実施形態において、湯流入孔 80 の最小断面積 S 2 は  $49.1 \text{ mm}^2$  であり、水流入孔 82 の最小断面積 S 2 は  $49.1 \text{ mm}^2$  であった。

【0118】

[S3/S2]

前述の通り、流入孔（湯流入孔 80、水流入孔 82）の上開口は、固定弁体 62 の外方に向かって凸となるように曲がって延びる長孔である。この上開口の面積が S 3 とされ、この流入孔の最小断面積が S 2 とされる。

10

【0119】

温度調整機能を高める観点から、レバーハンドル 14 の左右回動範囲を広くして、水から湯に向かうときの温度変化が緩やかとされるのが好ましい。この点を考慮すると、上開口の長手方向長さが大きくされるのがよい。また、流路抵抗の観点から、上開口の幅も大きくされるのがよい。これらの観点から、S 3/S 2 は、1.0 以上が好ましく、1.0 2 以上がより好ましく、1.0 5 以上がより好ましい。上記長手方向長さ及び上記幅には制約があるとの観点から、S 3/S 2 は、2.0 以下が好ましく、1.4 以下がより好ましく、1.2 以下がより好ましい。

【0120】

20

湯水混合栓 10 の大型化を防止しつつ、流入孔の流量を確保する観点から、上開口面積 S 3 は、 $40 \text{ mm}^2$  以上が好ましく、 $42 \text{ mm}^2$  以上がより好ましく、 $45 \text{ mm}^2$  以上がより好ましく、 $60 \text{ mm}^2$  以下が好ましく、 $58 \text{ mm}^2$  以下がより好ましく、 $55 \text{ mm}^2$  以下がより好ましい。

【0121】

なお、本実施形態において、湯流入孔 80 の面積 S 3 は  $52.0 \text{ mm}^2$  であり、水流入孔 82 の面積 S 3 は  $52.0 \text{ mm}^2$  であった。

【0122】

[S4/S2]

上記流入孔（湯流入孔 80、水流入孔 82）の下開口の面積が S 4 とされる。

30

【0123】

上記要件（e）に起因して、上述の制約の下であっても孔流路の断面積を全体として拡大することができ、流量の増大が可能となる（拡張部重複効果）。また、上拡張部 E 1 及び下拡張部 E 2 を上述のような外方に向かって凹む形状とすることで、流路抵抗の増大が防止される。これらの効果を一層高める観点から、S 4/S 2 は、1.0 以上が好ましく、1.0 5 以上がより好ましく、1.1 以上がより好ましい。上述の制約を考慮すると、S 4/S 2 は、2.0 以下が好ましく、1.8 以下がより好ましく、1.4 以下がより好ましい。

【0124】

湯水混合栓 10 の大型化を防止しつつ、流入孔の流量を確保する観点から、下開口面積 S 4 は、 $40 \text{ mm}^2$  以上が好ましく、 $50 \text{ mm}^2$  以上がより好ましく、 $55 \text{ mm}^2$  以上がより好ましく、 $70 \text{ mm}^2$  以下が好ましく、 $67 \text{ mm}^2$  以下がより好ましく、 $65 \text{ mm}^2$  以下がより好ましい。

40

【0125】

なお、本実施形態において、湯流入孔 80 の面積 S 4 は  $61.8 \text{ mm}^2$  であり、水流入孔 82 の面積 S 4 は  $61.8 \text{ mm}^2$  であった。

【0126】

可動弁体の上側部材の材質として、樹脂及び金属が例示される。この樹脂には、繊維強化樹脂も含まれる。レバー操作時に金属同士が摺動すると、不快な音が発生する場合がある。不快音回避の観点から、上側部材の材質としては、樹脂が好ましい。また、この上側

50

部材を樹脂とすることで、可動弁体全体としての製造コストが抑制される。上記実施形態では、樹脂が用いられた。

【0127】

可動弁体の下側部材の材質として、樹脂（繊維強化樹脂を含む）、金属及びセラミックが例示される。固定弁体との摺動における耐摩耗性の観点から、セラミックが好ましい。このセラミックは、水に対する腐食性、強度及び耐久性の観点からも好ましい。上記実施形態では、セラミックが用いられた。

【0128】

固定弁体の材質として、樹脂（繊維強化樹脂を含む）、金属及びセラミックが例示される。可動弁体（下側部材）との摺動における耐摩耗性の観点から、セラミックが好ましい。このセラミックは、水に対する腐食性、強度及び耐久性の観点からも好ましい。上記実施形態では、セラミックが用いられた。

10

【0129】

本願には、請求項（独立形式請求項を含む）に係る発明とは異なる他の発明も記載されている。本願の請求項及び実施形態に記載されたそれぞれの形態、部材、構成及びそれらの組み合わせは、それぞれが有する作用効果に基づく発明として認識される。

【0130】

前記各実施形態で示されたそれぞれの形態、部材、構成等は、これら実施形態の全ての形態、部材又は構成をそなえなくても、個々に、本願請求項に係る発明をはじめとした、本願記載の全発明に適用されうる。

20

【産業上の利用可能性】

【0131】

本発明は、あらゆる用途の湯水混合栓に適用されうる。

【符号の説明】

【0132】

- 10・・・湯水混合栓
- 12・・・混合栓本体
- 14・・・レバーハンドル
- 16・・・吐出部
- 18・・・湯導入管
- 20・・・水導入管
- 22・・・吐出管
- 38・・・レバー組立体
- 40・・・移動体
- 42・・・ハウジング
- 44・・・回転体
- 46・・・レバー
- 48・・・レバー軸
- 50・・・左右クリック用弾性部材
- 52・・・左右クリック用当接体
- 54・・・軸
- 56・・・前後クリック用当接体
- 58・・・前後クリック用弾性部材
- 60・・・可動弁体
- 62・・・固定弁体
- 64・・・パッキン
- 66、67・・・Oリング
- 68・・・ベース体
- 80・・・湯流入孔
- 80a・・・湯流入孔の上開口線

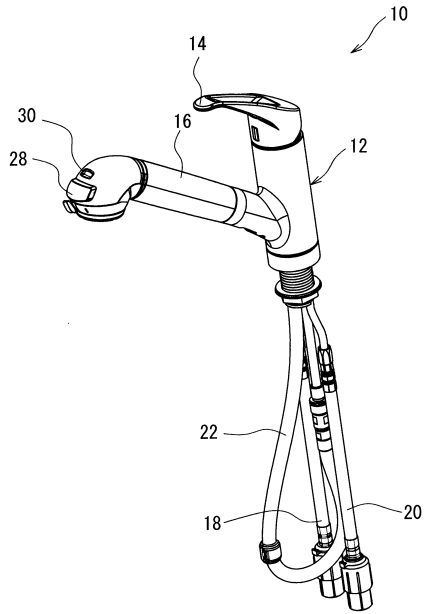
30

40

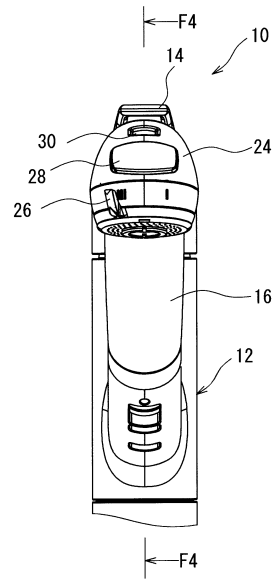
50

8 0 b . . .	湯流入孔の下開口線	
8 2 . . .	水流入孔	
8 2 a . . .	水流入孔の上開口線	
8 2 b . . .	水流入孔の下開口線	
8 4 . . .	流出孔	
8 4 a . . .	流出孔の上開口線	
8 4 b . . .	流出孔の下開口線	
8 6 . . .	可動弁体の上側部材	
8 8 . . .	可動弁体の下側部材	
9 4 . . .	流路形成凹部	10
P 1 . . .	上下貫通流路部	
P 1 0 . . .	湯流入孔の上下貫通流路部	
P 1 2 . . .	水流入孔の上下貫通流路部	
P 1 4 . . .	流出孔の上下貫通流路部	
E 1 . . .	上拡張部	
E 1 0 . . .	湯流入孔の上拡張部	
E 1 2 . . .	水流入孔の上拡張部	
E 1 4 . . .	流出孔の上拡張部	
E 2 . . .	下拡張部	
E 2 0 . . .	湯流入孔の下拡張部	20
E 2 2 . . .	水流入孔の下拡張部	
E 2 4 . . .	流出孔の下拡張部	
m 1 . . .	上拡張内面	
m 2 . . .	下拡張内面	
t p . . .	下拡張部の上端位置	
b t . . .	上拡張部の下端位置	
T f . . .	上拡張部と下拡張部との、上下方向位置における重複部	

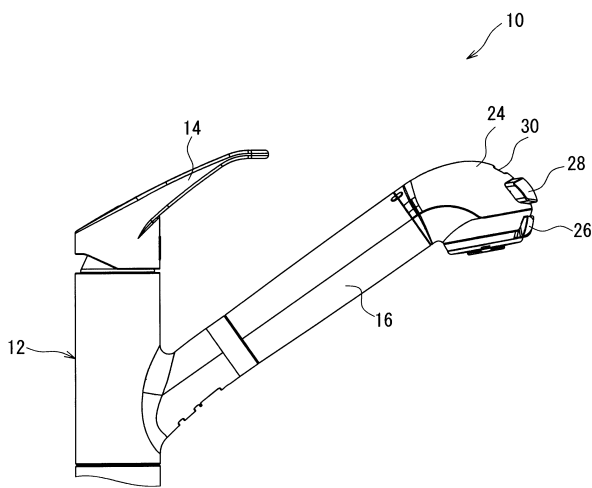
【図 1】



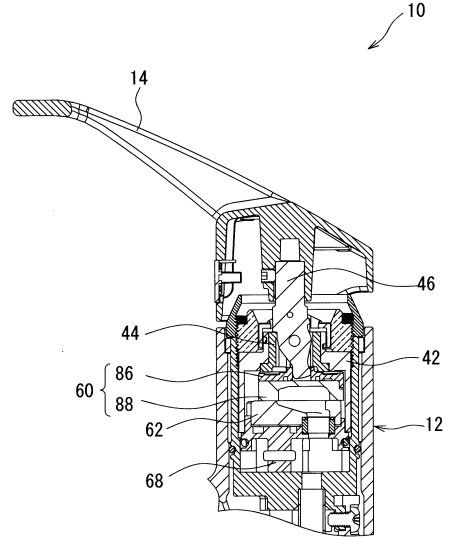
【図 2】



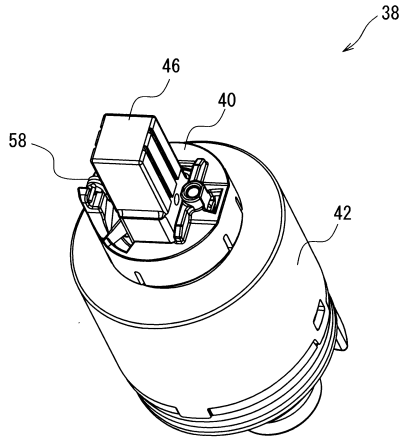
【図 3】



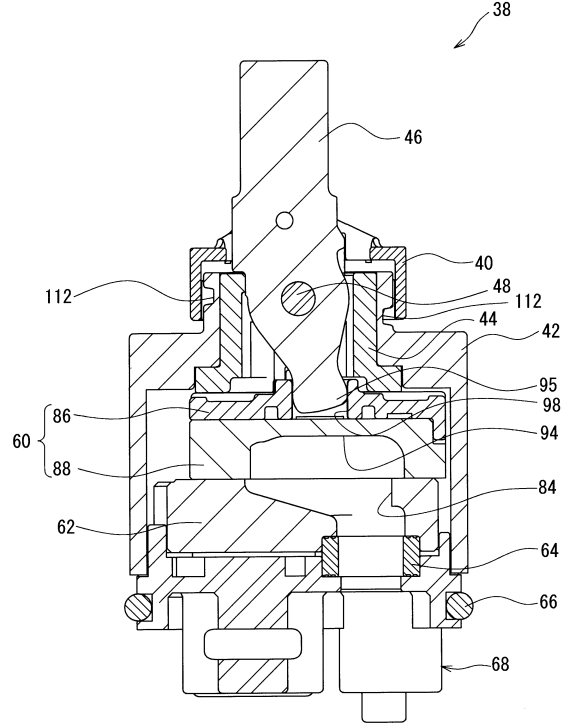
【図 4】



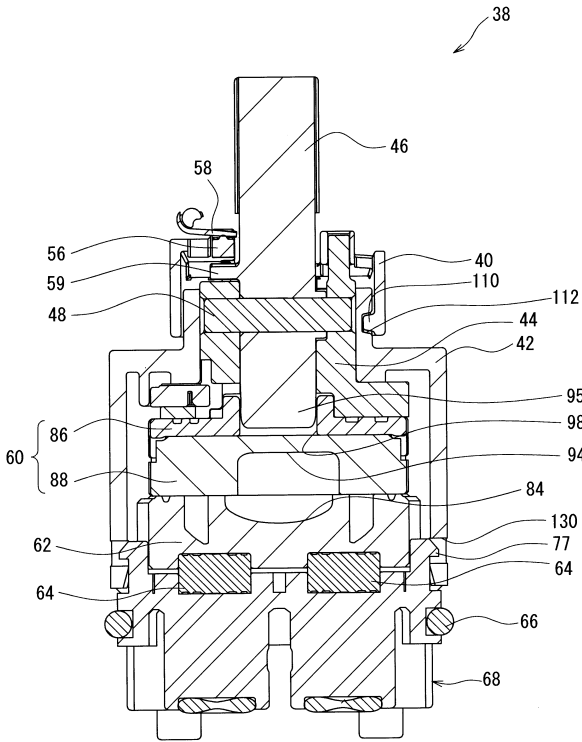
【図5】



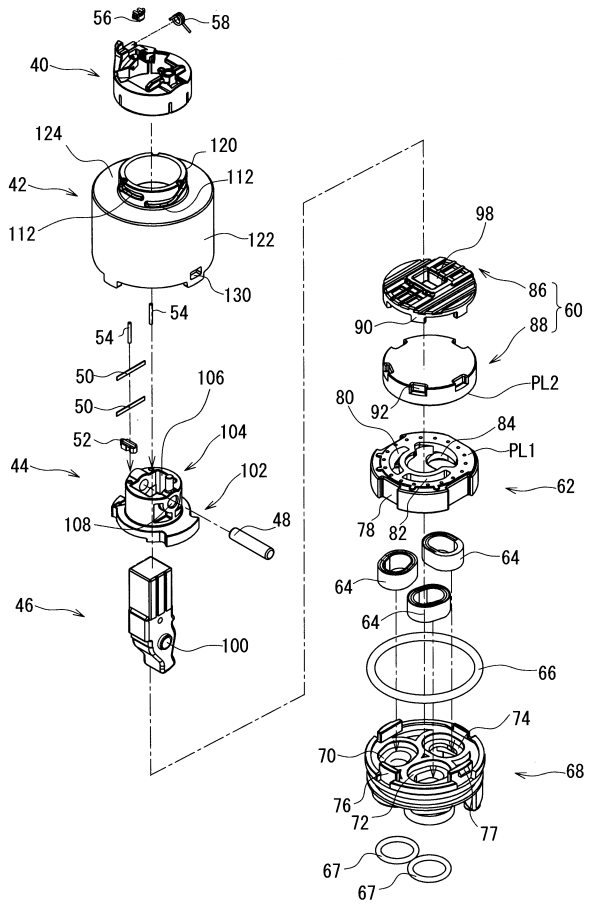
【図6】



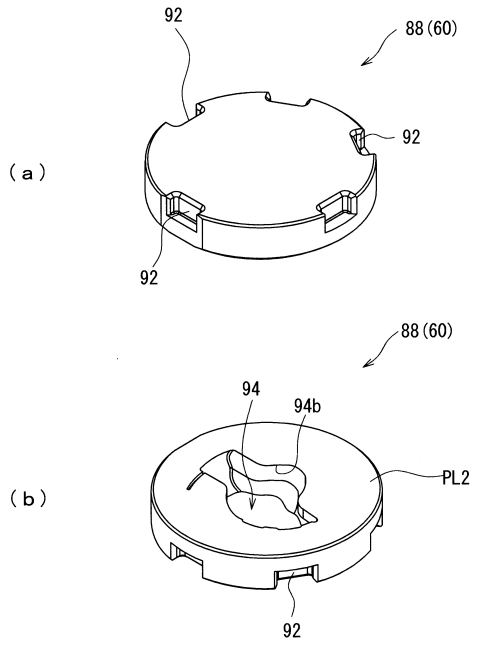
【図7】



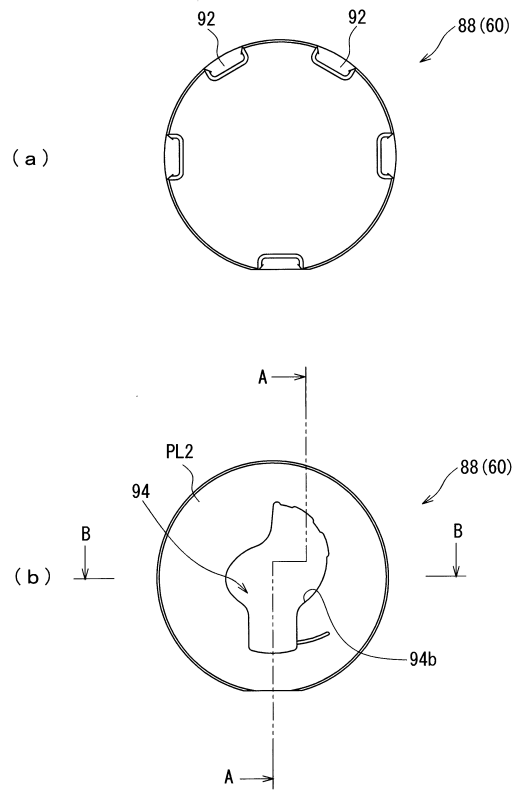
【図8】



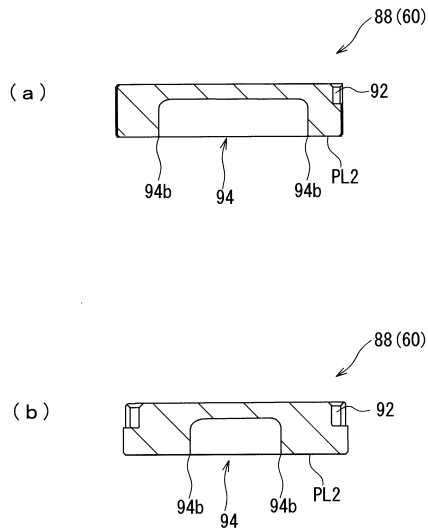
【 図 9 】



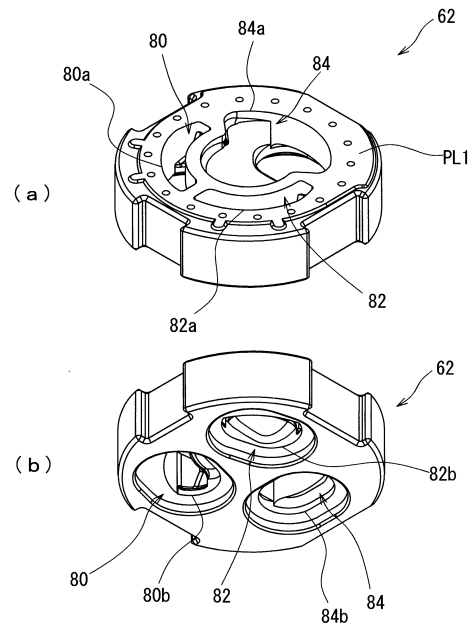
【 図 10 】



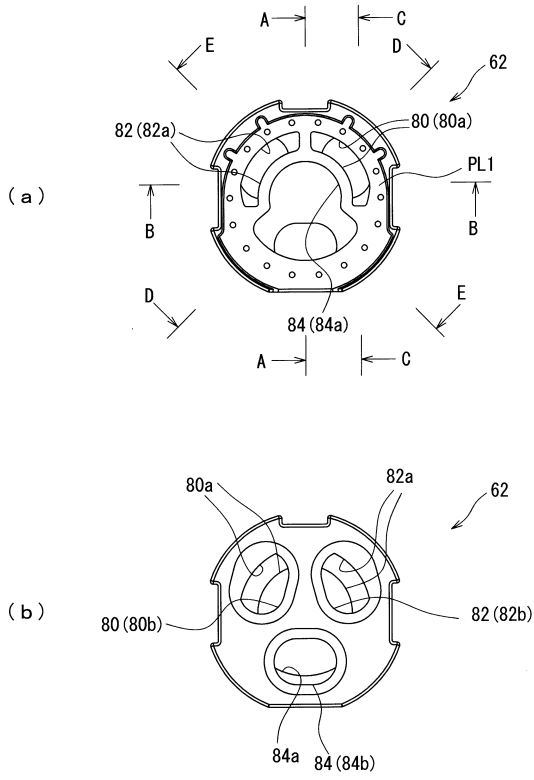
【 図 11 】



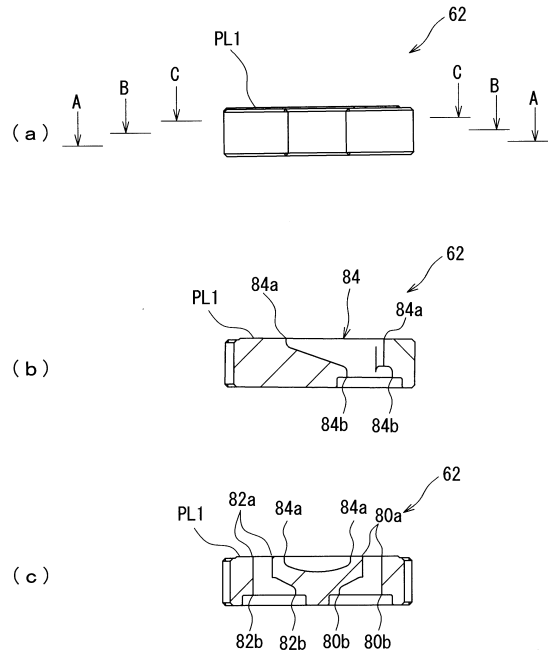
【 図 12 】



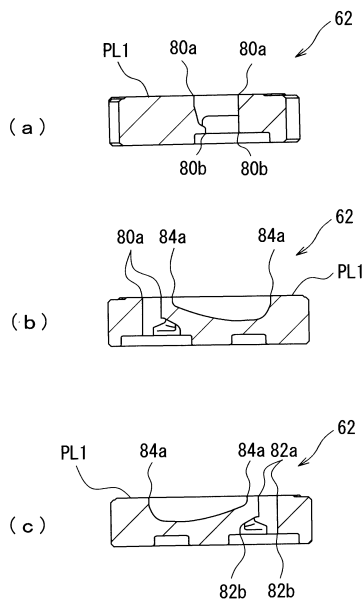
【 図 1 3 】



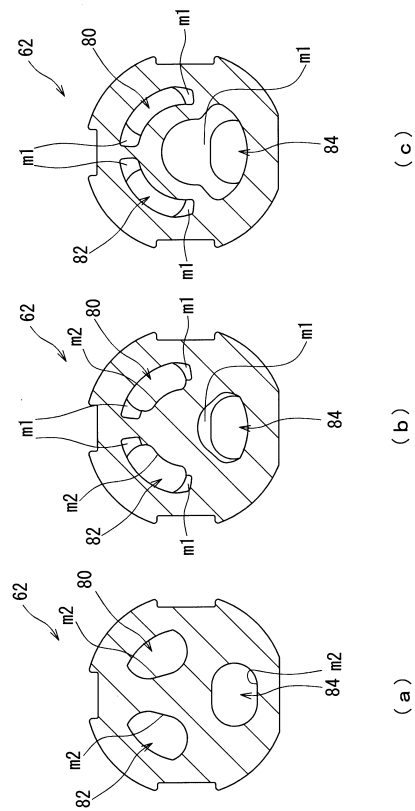
【 図 1 4 】



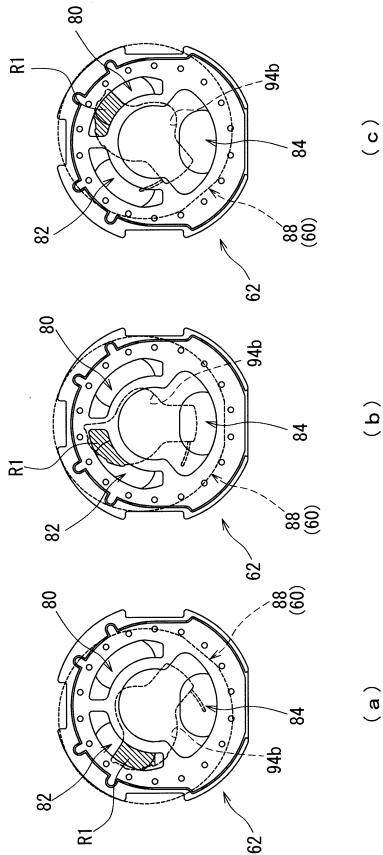
【 図 1 5 】



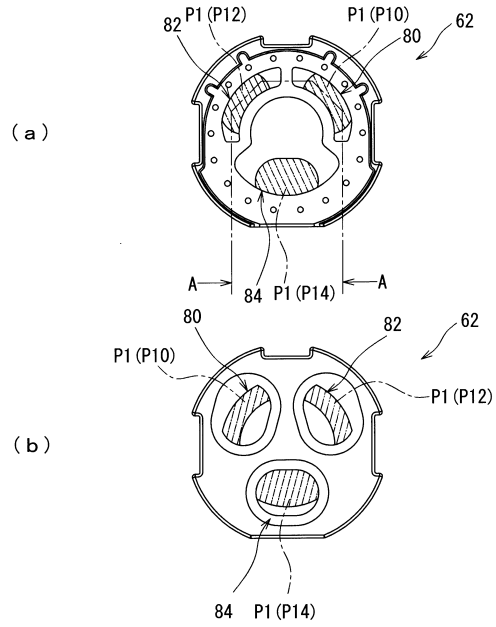
【 図 1 6 】



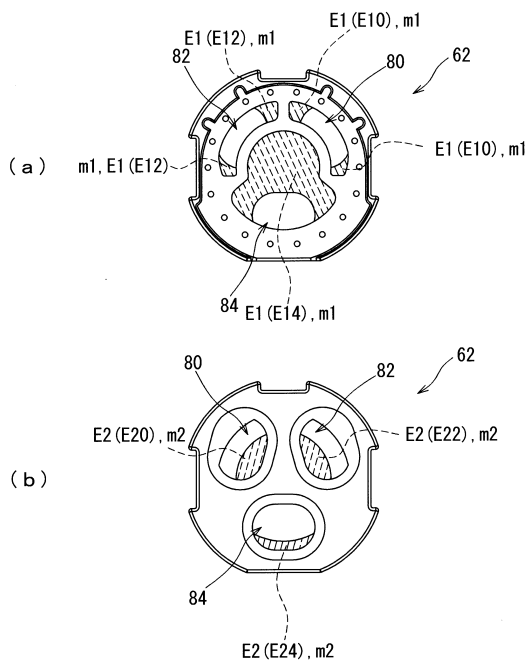
【 図 17 】



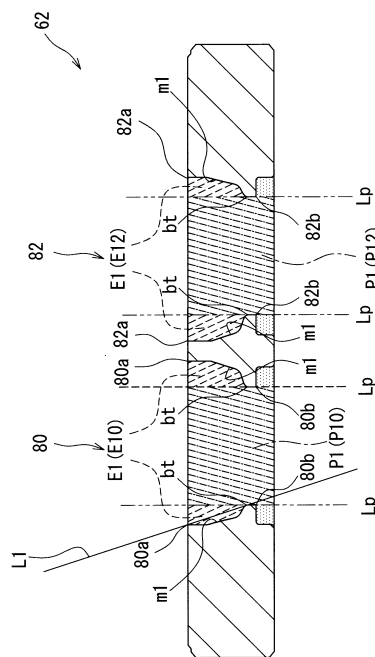
【 図 18 】



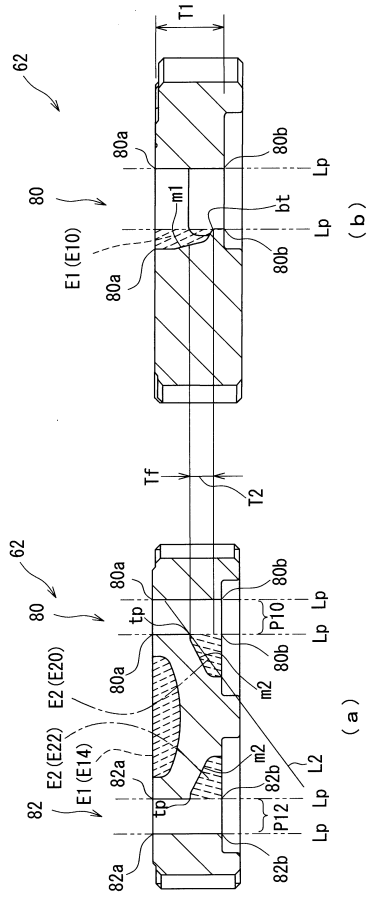
【 図 19 】



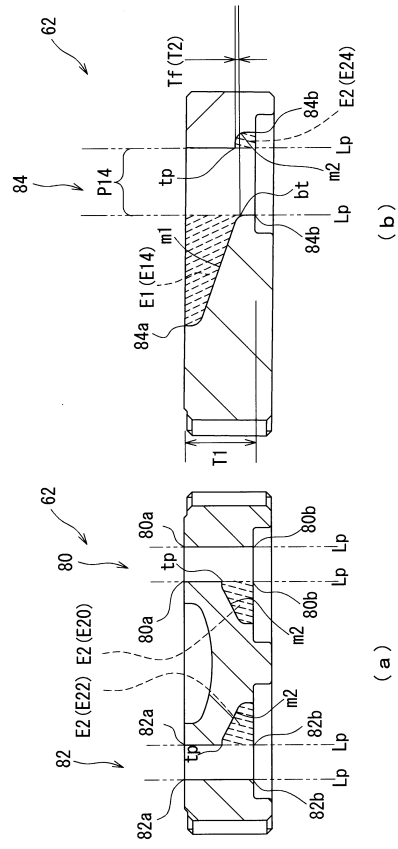
【 図 20 】



【 図 2 1 】



【 図 2 2 】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100182523

弁理士 今村 由賀里

(74)代理人 100195590

弁理士 中尾 博臣

(72)発明者 安原 一磨

福岡県北九州市小倉南区石田南2 - 4 - 1 株式会社タカギ内

審査官 北村 一

(56)参考文献 特開2012-092961(JP,A)

米国特許第5329958(US,A)

実開平06-037663(JP,U)

特開2000-274538(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16K 11/078; 11/074