

水栓金具

(1981年～現在)

シングルレバー混合栓は片手でレバーを上下左右に操作し吐水量調節、湯水を適温に混合できる水栓金具として広く普及している。水栓金具の中にカートリッジが内蔵されておりそこで湯と水を混合し、吐水、止水する機構を備えている。このカートリッジの中に2枚～3枚の平滑なセラミックディスクが入っており、その摺り合わせる位置を変えることで機能を発現させている。セラミックの高い硬度、耐摩耗性、耐食性、加工後の平滑性（表面粗さ、平面度）を利用したものである。このセラミックディスクの材質にはアルミナや炭化珪素セラミックが用いられ、粉末プレス成形で大量生産されている。焼結後、表面をラッピング加工して平滑にする。近年はハンドル操作性の向上やコンパクト化が進んできており、セラミックディスクへも摺動性の向上、高精度化が求められている。

1. 製品適用分野

シングルレバー混合栓(図1)

2. 適用分野の背景

シングルレバー混合栓は片手のレバー操作で吐水量調節、温度調節をする。そのためのバルブの機能として①止水するためのシール性、②操作力を軽くするための摺動性^{注1)}、③繰り返し操作するため耐久性(耐

磨耗性)、④水中で使われるため耐食性が要求される。セラミックは金属材料に比べ、高硬度、耐食性、耐摩耗性に優れ、また加工により高精度の平滑性^{注2)}が得られるため、これらの要求性能を満たすには最適な素材である。素材には一般的にアルミナが用いられるが、摺動性を向上させるため表面にコーティングをしたり、または摺動性に優れた炭化珪素を用いることもある。



図1 シングルレバー混合栓

片手でレバーを上下左右に操作することで温度調節、吐水量調節ができる。



図2 シングルレバー混合栓用カートリッジ

シングルレバー混合栓に内蔵されているカートリッジ。デザイン性向上のため近年コンパクト化されてきている。

3. 製品

シングルレバー混合栓のハンドルの下部には図2のようなカートリッジが内蔵されている。このカートリッジの内部構造を図3に示す。またこのカートリッジの中に図4のような形状のセラミックディスクが2～3枚重ねられている。大きさは外径がΦ20～Φ40mm、厚みは3～10mmくらいである。この3枚のディスクの穴の位置をレバー操作により上下左右にずらすことで吐水量、温度が調節できる機構になっている。

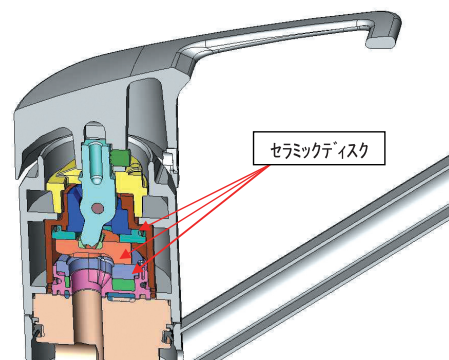


図3 カートリッジの内部構造

3枚のセラミックディスクを使い、それをレバーで動かすことで温度調節、吐水量調節を可能にしている。

見学可能:

TOTO 歴史資料館
(093-951-2534)
ノリタケの森 森村・大倉記念館
(052-561-7231)

Key-words: セラミックディスク, セラミックバルブ, アルミナ

注1 使用上セラミックディスクは直線運動と回転運動をするため双方の運動の静摩擦係数と動摩擦係数が低いことが求められる。

注2 ここで言う平滑性とは表面粗さ(中心線平均粗さRa)と平面度(ライトバンド)の双方の精度のこと。

4. 製法

図5に製造工程のフローを示す。セラミック原料を粉碎しバインダーなどを調合する。スプレードライヤーにて噴霧乾燥し、球形のパウダーをつくる。

セラミックディスクの形状に合わせた金型を用い、粉末プレス成形機にてこのパウダーを加圧して成形体をつくる。プレス成形ではパウダーの密度ばらつきが焼結後の寸法精度に影響するため、金型を分割するなどの方策にて均一な密度の成形体が得られるようにする。この乾式金型プレス成形は連続成形が可能で大量生産に向けた製法である。成形体を焼成炉にて高温で加熱し、焼結体ができる。次に焼結体の両面を研削加工する。一般に両頭研削盤にて両面を同時加工する。セラミックディスク同士が摺りあう面は平滑性が必要なため、さらにラッピング(研磨)加工を行なう。ラッピング加工はラッピングマシンの銅または錫製の定盤上にセラミックディスクを押し当てダイヤモンド砥粒を噴霧しながら回転させる。この加工で表面粗さ(Ra0.2 μ m以下)、平面度(0.3 μ m以下)に仕上げる。加工後は超音波洗浄を行い、付着物を除去する。このような工程で製造されたものの寸法および外観を検査しセラミックディスクが完成する。

5. 将来展望

シングルレバー混合栓は今後益々普及すると予測される。ハンドル操作性の向上のためセラミックディスクには摺動特性の向上が求められている。そのためセラミックス表面にコーティングを施したり、アルミナよりさらに摩擦係数の小さい炭化珪素など素材を使うようになってきている。さらに高機能、低コストの新素材も研究されている。またデザイン性の自由度を増すためカートリッジのコンパクト化が進んでいる。それに伴いセラミックディスクの小型化、複雑形状化、高精度化が求められており、それらに対応するため製造技術の向上を図る必要がある。

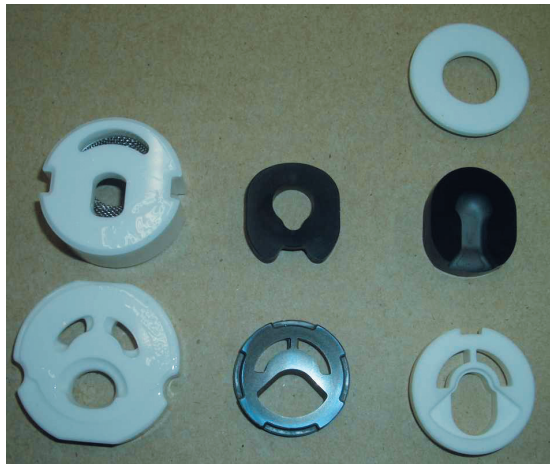


図4 セラミックディスク

セラミックディスク製品。図の下段にある3つ穴部材の左右の穴から湯と水が入り混合され中央の穴から吐水する。材質はアルミナや摺動性向上のためアルミナに各種コーティングしたもの、炭化珪素などが用いられている。

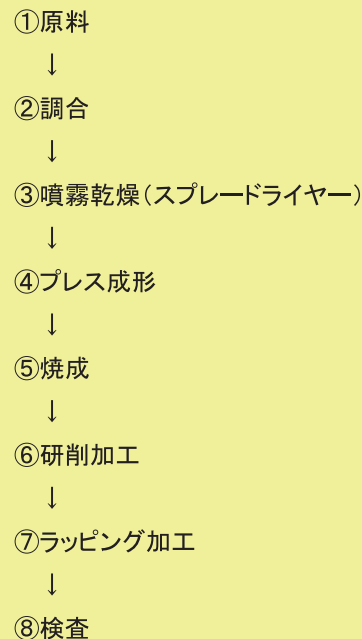


図5 セラミックディスクの製造工程

粉末原料をプレス成形し、焼結した後、研削加工、ラッピング加工を行ない製品ができる。

【連絡先】 横山 康司
TOTO(株) セラミック製造部
セラミック製造課
〒879-0124 大分県中津市大字田尻崎10番地

※この記事は、2008年に作成されたものです。その後、本製品の生産は2017年6月に終了しております