

明 細 書

発明の名称：シャワーヘッド

技術分野

[0001] 本発明は、シャワーとして放出される水道水（以下、湯水という）にマイクロバブルなどの微細バブルを含有させるようにしたシャワーヘッドに関する。

背景技術

[0002] この種のシャワーヘッドが特許文献1及び特許文献2に開示されている。特許文献1に開示されたシャワーヘッドは、ハンドルの先端のヘッド部内の流路において先広がりの貫通孔が形成されている。そして、湯水がこの貫通孔内を通過することにより、圧力変化に基づいて、湯水に溶解している気体がバブルとなって発生される。

[0003] 特許文献2に開示されたシャワーヘッドは、ハンドルの内部における流路の上流側に、溶解することによりバブルを発生させる錠剤が設けられるとともに、下流側に、湯水の旋回流によって空気を自吸してバブルを発生する構成が設けられている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第5 2 8 5 7 9 4号公報
特許文献2：特開2 0 1 4 - 4 3 1 7号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1の構成においては、バブル発生部がシャワーヘッドの先端側における湯側流路の1箇所には設けられているだけであるから、バブルの発生量が多いとは言い難い。

[0006] 特許文献2の構成において、錠剤の溶解によって発生されるバブルは、発明の詳細な説明に記載されているように、mm（ミリメートル）単位の大き

な径を有している。また、空気を自吸してバブルを発生させる構成は、ベンチュリ効果を利用する。このため、湯水の流量に対する空気の比率が高くなる傾向にある。このことから、前記のようにバブル径が大きくなる。従って、湯水流の速度をよほど速くしたり、空気流入量を適切に調整したりしないと、発明の詳細な説明に記載されている「数10 μm 程度の微細気泡」を発生させることは困難である。

[0007] 本発明の目的は、微細バブルを大量に発生させることができるシャワーヘッドを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 上記の目的を達成するために、本発明は、ハンドルと、複数のシャワー孔を有するヘッド部とを備えたシャワーヘッドにおいて、キャビテーション作用によってファインバブルを発生するようにしたバブル発生部を通水路の上流側と下流側との複数箇所に設けたことを特徴とする。

[0009] 以上の構成においては、通水路の上流側と下流側との複数箇所のバブル発生部においてキャビテーション作用によってファインバブルを含む微細バブルが発生される。このため、微細バブルの発生量が多くなるだけでなく、上流側で発生された微細バブルが下流側のバブル発生部を通過することで、さらに微細化されて、微細バブルの総個数が増える。従って、微細バブルを多数含んだ湯水をシャワー水として放出できて、微細バブルの特性を有効に利用したシャワー浴などを実行できる。

[0010] ここで、ファインバブルは、直径100 μm （マイクロメートル）以下のバブルを指し、マイクロバブル及びウルトラファインバブルの総称とする。実施形態において、微細バブルとはファインバブルを含むバブルを指す。なお、直径が1～100 μm のバブルをマイクロバブルとし、直径1 μm 未満のバブルをウルトラファインバブルとする。マイクロバブルを含む湯水は白濁化して目視可能であるが、ウルトラファインバブルのみの湯水は白濁化することなく、透明状態である。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、大量の微細バブルをシャワー水に含有させることができるため、シャワーヘッドとして優れた発明である。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]第1実施形態のシャワーヘッドを正面側から見た同シャワーヘッドの斜視図。

[図2]図1のシャワーヘッドの正面図。

[図3]図1のシャワーヘッドを背面側から見た斜視図。

[図4]図1のシャワーヘッドのバックカバーを外して示す斜視図。

[図5]図2の5-5線部分における断面図。

[図6]図5の6-6線部分における断面図。

[図7]図5のシャワーヘッドのヘッド部の部分を拡大して示す断面。

[図8]下流側流路ユニットを示す斜視図。

[図9]湯水分配ユニットを示す斜視図。

[図10]湯水分配ユニットを示す平面図。

[図11]湯水分配ユニットにおける第1部材の底面図。

[図12]湯水分配ユニットにおける第3部材の平面図。

[図13]湯水分配ユニットにおける第3部材の拡大一部平面図。

[図14]下流側バブル発生部を示す縦断面図。

[図15]図14の15-15線部分の断面図。

[図16]第1実施形態のシャワーヘッドのヘッド部の部分の分解斜視図。

[図17]湯水分配ユニット部分を上方から見た分解斜視図。

[図18]第1実施形態のシャワーヘッドのハンドル部分の分解斜視図。

[図19]中間流路ユニット部分の分解斜視図。

[図20]湯水分配ユニットを下方から見た分解斜視図。

[図21]第2実施形態のシャワーヘッドの一部正面図。

[図22]図21のシャワーヘッドによるシャワー状態を示す説明図。

[図23]同じく図21のシャワーヘッドによるシャワーの拡散領域を示す説明図。

[図24]別の構成の第2実施形態の側面図。

[図25]図24のシャワー領域を示す説明図。

[図26]第3実施形態の中間流路ユニットを示す斜視図。

[図27]図26の中間流路ユニットの分解斜視図。

[図28]第4実施形態のシャワーヘッドを示す正面図。

[図29]図28のシャワーヘッドのハンドル部分の断面図。

[図30]図28のシャワーヘッドの側面図。

[図31]図28のシャワーヘッドのヘッド部を引き出した状態を示す側面図。

[図32]同じくヘッド部を倒した状態を示す側面図。

発明を実施するための形態

[0013] (第1実施形態)

以下、本発明を具体化した第1実施形態を図1～図20の図面に基づいて説明する。

[0014] (シャワーヘッドの全体構成)

図1～図3に示すように、第1実施形態のシャワーヘッド11は、使用者によって把持されるハンドル12と、ハンドル12の先端側に位置するヘッド部13とを備えている。そして、シャワーヘッド11に接続された水道ホース（図示しない）からの冷水、湯または冷湯混合水である湯水がハンドル12内における通水路の上流側流路ユニット14（図4及び図5参照）内に供給される。そして、その湯水が通水路内を流れて、ヘッド部13の先端のシャワー孔15、16、17からシャワーとなって放出される。第1実施形態においては、上流側流路ユニット14、後述の中間流路ユニット41及び湯水分配ユニット100により、シャワーヘッド11内において湯水を流すための前記の通水路が構成されている。

[0015] そして、第1実施形態においては、外周側の2箇所の環状領域に配列されたシャワー孔15から通常の圧力のシャワー（通常シャワー）が放出される。その内周側の1箇所の環状領域に配列された大径のシャワー孔16から低圧であるミスト状のシャワー（ミストシャワー）が放出される。中心部の2

箇所の環状領域のシャワー孔 17 から高い圧力のシャワー（ジェットシャワー）が放出される。外周側のシャワー孔 15 を通常シャワー孔 15、その内周側のシャワー孔 16 をミストシャワー孔 16、中心部のシャワー孔 17 をジェットシャワー孔 17 とする。

[0016] 図 1 及び図 2 に示すように、ハンドル 12 の上端部前面には、切換ボタン 18 が設置されている。この切換ボタン 18 は、シャワーヘッド 11 の正面から見て、その左右方向中心位置から右側にかけた位置に変位して配置されている。このため、図 2 に示すように、切換ボタン 18 は、ハンドル 12 を把持した左手の親指で押し込み操作しやすいところに位置している。そして、切換ボタン 18 を押し込みによって切換操作するごとに、以下に示す第 1 シャワーモード～第 4 シャワーモードが順次選択されて、シャワー種類が切換えられる。

[0017] 第 1 シャワーモードは、通常シャワーとジェットシャワーとの同時放出である。第 2 シャワーモードは、ジェットシャワーの単独放出である。第 3 シャワーモードは、ミストシャワーの単独放出である。第 4 シャワーモードは、ミストシャワーと通常シャワーとの同時放出である。第 1 実施形態において、各シャワーの湯水中には、マイクロバブル及びウルトラファインバブルを含む微細バブルが混入されるようになっている。特に、ミストシャワーには、多量の微細バブルが混入されて、マイクロバブル及びウルトラファインバブルが多く含まれる。

[0018] 以下に、各部の構成を詳細に説明する。

[0019] （外殻の構成）

図 1 ～図 3 に示すように、シャワーヘッド 11 の外殻 20 は、第 1 フロントカバー 21、第 2 フロントカバー 22 及びバックカバー 23 によって構成されており、これらは複数の爪 24（図 4 参照）などによって相互に組み付けられている。第 1 フロントカバー 21 及び第 2 フロントカバー 22 はシャワーヘッド 11 の前面側を形成し、バックカバー 23 はシャワーヘッド 11 の後面側を形成している。第 2 フロントカバー 22 及びバックカバー 23 は

表面にクロムなどの金属メッキが施されている。第1フロントカバー21は透明材によって構成されるとともに、裏面には上下方向に延びる凹凸などの模様（図示しない）が付されている。第1フロントカバー21はその裏面にクロムなどの金属メッキが施されて、透明材と金属メッキとにより透明感のある光沢が作り出されている。なお、第1フロントカバー21の金属メッキの裏面には、さらに着色メッキや着色塗布を施してメッキ色に深みが与えられるようにしたり、金属メッキの耐久性が向上されるようにしたりしてもよい。

[0020] 図1及び図2に示すように、第1フロントカバー21と第2フロントカバー22との前面側の突き合わせ部は、ハンドル12の前面の部分において上下方向に延び、かつ、ハンドル12の部分からヘッド部13の外周に連続する稜線27を形成している。この稜線27はハンドル12の位置において正面から見てやや左側に偏倚している。

[0021] （通水路の上流側部分の構成）

図4及び図5に示すように、外殻20におけるハンドル12の内部には上流側流路ユニット14が設けられている。上流側流路ユニット14の上流側を形成する接続管31がハンドル12から突出され、その突出部分には、前記給水ホース（図示しない）を接続するためのねじ部32が形成されている。

[0022] 図5及び図6に示すように、接続管31の下流側には、上流側流路ユニット14の下流側を構成するバブル生成部材34がシールリング33を介して接続されている。このバブル生成部材34は全体として円筒状をなしている。バブル生成部材34の内部には管状をなす複数のバブル発生流路35がその中心位置と環状領域において等間隔に配置されている。各バブル発生流路35は平行な複数の中心軸線上に位置しており、第1実施形態では7箇所設けられている。各バブル発生流路35の上流部には、流路断面積を狭くした絞り部37が形成されている。絞り部37の下流側には下流に向かって拡開されるテーパ部38が形成されている。そして、湯水が絞り部37を通過

した後にテーパ部 38 に移行することにより、その湯水中において圧力差に基づくキャビテーション作用が引き起こされて、湯水中にマイクロバブル及びウルトラファインバブルを含む微細バブルが発生される。このバブル生成部材 34 を、絞り部 37 を有する直線流路方式の構成で、しかも、ベンチュリ効果を利用した構成によって微細バブルを発生させる上流側バブル発生部とする。

[0023] バブル発生流路 35 の数は、単数であっても、複数であってもよいが、一般の水道水の圧力と、微細バブルの適切な量などとの関係から、5～9箇所 に設けられることが好ましく、7箇所 に設けられることがさらに好ましい。

[0024] 上流側流路ユニット 14 は、図 4 に示すねじ 39 によりバックカバー 23 に固定されている。

[0025] (通水路の中流側部分及び下流側部分の構成)

図 4 及び図 5 に示すように、上流側バブル発生部であるバブル生成部材 34 の下流側には、中間流路ユニット 41 がシールリング 42 を介して接続されている。この中間流路ユニット 41 の幅方向の中央にはスリット 44 が形成されている。図 4、図 16 及び図 19 に示すように、中間流路ユニット 41 は、スリット 44 の両側を湯水の分岐流路 45 とした中間流路本体 46 と、その分岐流路 45 の上面を塞ぐように中間流路本体 46 に振動溶着された蓋体 47 とにより構成されている。従って、スリット 44 により分岐流路 45 が二股状に配置されている。中間流路本体 46 の先端には、ほぼ円形状の支持部 48 が一体形成されている。この支持部 48 の中心部には支持孔 49 が貫設されている。支持部 48 の下面には収容室 50 が形成されている。中間流路本体 46 及び蓋体 47 の支持部 48 側の端部は、緩やかな側面湾曲状に形成されている。収容室 50 は、開口 51 を通して前記分岐流路 45 と連通している。従って、分岐流路 45 からの湯水が開口 51 から収容室 50 内に供給されて、収容室 50 内において合流される。

[0026] なお、上流側流路ユニット 14 は、図 4 に示すねじ 39 により、バックカバー 23 に固定される。図 7 及び図 17 に示すように、収容室 50 の内上面

には真鍮などの金属よりなる圧力受け板 5 2 が密着されて、ピン 5 3 と孔 5 4 とによって位置決めされている。圧力受け板 5 2 の上下両面には、それぞれ小径のボス 5 6 及び大径のボス 5 7 が一体形成されており、上部側のボス 5 6 がシールリング 5 8 を介して支持孔 4 9 の内周面に水密状に支持されている。圧力受け板 5 2 には、前記開口 5 1 に対応する切り欠き 5 9 が形成されている。この圧力受け板 5 2 は、収容室 5 0 の内圧に抗する靱性を備えており、この靱性によって収容室 5 0 の内圧による支持部 4 8 の変形が抑制される。

[0027] (流路切換のための構成)

図 7 及び図 1 7 に示すように、前記圧力受け板 5 2 の上部側のボス 5 6 内には、支軸 6 1 が D カット面を有する上部側において回転可能に支持されている。支軸 6 1 のフランジ 6 2 が圧力受け板 5 2 のボス 5 6 の段差 6 3 に嵌合されている。前記収容室 5 0 内において支軸 6 1 の上部側と同様に D カット面を有する下部側には、支軸 6 1 と一体回転される切換板 6 4 が取付けられている。この切換板 6 4 の上面側のボス 6 6 の外周面と、圧力受け板 5 2 の下部側のボス 5 7 の内周面との間にはリップシール 6 7 が介在されている。切換板 6 4 には、等間隔をおいた 3 箇所において、収容室 5 0 内の湯水を通すための切換口 6 5 が透設されている。切換板 6 4 は、支軸 6 1 との間に設けられたコイルスプリング 6 8 によって後述のシールリング 1 0 8 に向かって下方へ付勢されている。

[0028] 図 7, 図 8 及び図 1 6 に示すように、前記中間流路ユニット 4 1 の支持部 4 8 の上面において、前記支軸 6 1 の上部側にはラチェットホイール 7 1 が一体回転可能に支持されている。従って、ラチェットホイール 7 1 の回転によって支軸 6 1 を介して前記切換板 6 4 が一体に回転される。前記支持部 4 8 の上面には送り爪 7 2 が軸 7 3 により回転可能に支持されている。この送り爪 7 2 が軸 7 3 を中心に図 8 の反時計回り方向に回転することにより、送り爪 7 2 が変形をとめないながらラチェットホイール 7 1 の歯に係合される。そして、この係合により、ラチェットホイール 7 1 は、同じく図 8 に矢印

方向で示す反時計回り方向に所定角度送り回転される。

- [0029] 前記支持部４８の上面にはラチェットホイール７１の歯に常に係合する規制爪７４が取付けられている。そして、前記送り爪７２によってラチェットホイール７１が回転されると、ラチェットホイール７１の歯によって規制爪７４は自身の弾性に抗して変形して後退して、ラチェットホイール７１の回転を許容する。一方、規制爪７４は前記歯との係合によりラチェットホイール７１の逆方向回転である図８の時計回り方向の回転を阻止する。なお、送り爪７２は支持部４８の上面の壁７５によりラチェットホイール７１から離れる方向への過度な変形が阻止される。
- [0030] 図４に示すように、支持部４８には金属製のリテーナ７７がねじ７８によって取付けられており、このリテーナ７７により、前記ラチェットホイール７１、送り爪７２及び規制爪７４の支持部４８からの脱落が阻止されている。
- [0031] 図７、図８及び図１６に示すように、中間流路ユニット４１の支持部４８の上面には送り爪７２の下側に位置するスライド部材８１が図８の矢印方向及びその逆方向にスライド可能に支持されている。このスライド部材８１はコイルスプリング８２によって前記矢印の逆方向に向かって付勢されている。図７及び図８に示すように、スライド部材８１の先端の掛止部８４に送り爪７２の一部が掛止されており、スライド部材８１の矢印方向及びその逆方向への移動により、送り爪７２が軸７３を中心に回転される。
- [0032] 図５に示すように、前記切換ボタン１８は中間流路本体４６に挿通された軸８５によって回転可能に支持されている。図５及び図１９に示すように、中間流路本体４６の下面には軸８６により伝達レバー８７が回転可能に支持されている。この伝達レバー８７は前記二股状の分岐流路を形成するスリット４４内に位置する。言い換えれば、伝達レバー８７は、二股部の幅狭部内に位置している。そして、前記コイルスプリング８２の付勢力により、この伝達レバー８７の一端に前記スライド部材８１が当接するとともに、伝達レバー８７の他端が前記切換ボタン１８に当接している。切換ボタン１８は、

コイルスプリング 8 2 の付勢力により、第 1 フロントカバー 2 1 から突出している。切換ボタン 1 8、スライド部材 8 1、コイルスプリング 8 2、伝達レバー 8 7 はシャワー種類の切換機構を構成している。

[0033] そして、図 5 及び図 7 に示す通常状態においては、コイルスプリング 8 2 の付勢力によってスライド部材 8 1 が後退される。このため、送り爪 7 2 がラチェットホイール 7 1 から離間するとともに、伝達レバー 8 7 を介して切換ボタン 1 8 が押し下げ可能な突出位置に配置されている。この状態において、コイルスプリング 8 2 の付勢力に抗して、切換ボタン 1 8 が押し下げ操作されると、伝達レバー 8 7 を介してスライド部材 8 1 が前進される。このため、送り爪 7 2 がラチェットホイール 7 1 側に回動されて、ラチェットホイール 7 1 が図 8 に矢印で示す反時計回り方向に所定角度回転される。その結果、切換板 6 4 が 1 ピッチ分回転される。第 1 実施形態において、ラチェットホイール 7 1 及び切換板 6 4 の 1 ピッチ分の回転角度は 30 度である。このラチェットホイール 7 1 の 1 ピッチごとの回転により、切換板 6 4 は後述の第 1 ～第 4 シャワーモードの位置に順次配置される。

[0034] (湯水分配ユニット及びその関連構成)

図 1、図 2 及び図 18 に示すように、前記第 1 フロントカバー 2 1 の前面の上端部には面板部 9 1 が形成されている。この面板部 9 1 の外周部の同心円状の 2 箇所の環状領域には複数の第 1 透孔 9 2 が形成されている。第 1 透孔 9 2 の内周側の前記環状領域と同心円状の 1 箇所の環状領域には複数の第 2 透孔 9 3 が形成されている。面板部 9 1 の中心部には前記環状領域と同心円状の 2 箇所の環状領域に複数の第 3 透孔 9 4 が形成されている。

[0035] 図 7 ～図 9 に示すように、前記面板部 9 1 と中間流路ユニット 4 1 の支持部 4 8 との間の位置には、湯水分配ユニット 100 が配置されて、ねじ 7 8 により支持部 4 8 に固定されている。この湯水分配ユニット 100 には、通水路の上流側から順に第 1 部材 101、第 2 部材 102、第 3 部材 103 が配置されている。

[0036] 図 7、図 9 及び図 17 に示すように、第 1 部材 101 の上面には円筒部 1

04が形成されている。この円筒部104はシールリング88を介して支持孔49内に嵌合されている。円筒部104内には前記切換板64が位置している。第1部材101の上面には中心凹部105が形成されている。その中心凹部105の周囲には等間隔をおいて複数（第1実施形態では12）の選択孔106が透設されている。この選択孔106は、前記ラチェットホイール71の歯の数と同数である。各選択孔106の周囲には相互に連続したリングよりなる嵌合溝107が形成されている。その嵌合溝107には第1部材101と前記切換板64との間をシールするためのシールリング108が嵌合されている。そして、図10から明らかなように、切換板64が1ピッチずつ回転されることにより、切換板64の切換口65が異なる選択孔106と順次連通して、切換口65からの湯水が対向する選択孔106内を通過する。

[0037] 図9及び図10に示すように、第1部材101と第2部材102とはそれらの外周の2箇所の突起115と凹部116との係合によって位置決めされている。第2部材102と第3部材103とは2箇所の凹部119と突起120との係合によって位置決めされている。また、第1部材101と第2部材102及び第2部材102と第3部材103は、それぞれそれらの直接接触する接合面において互いに振動溶着されて、各部材101～103間の水密性が確保されている。

[0038] 図7、図9及び図11に示すように、第1部材101の下面の外周側及び内周側の複数箇所には第2部材102の上面に接合する隔壁121が形成されている。この隔壁121により、第1部材101の下面には通常シャワー側室109、ミストシャワー側室110、ジェットシャワー側室111が区画されている。これらの各室109～111にはそれぞれ1または複数の選択孔106が開口している。そして、切換板64の回転位置に応じて、前記のように、第1シャワーモード～第4シャワーモードが切換られて設定される。この切換えにより、切換板64の切換口65が選択孔106を介して通常シャワー側室109、ミストシャワー側室110、ジェットシャワー側室

１１１のいずれかのひとつまたはふたつに連通される。すなわち、第１シャワーモードにおいては、切換口６５が通常シャワー側室１０９及びジェットシャワー側室１１１に連通される。第２シャワーモードにおいては、切換口６５がジェットシャワー側室１１１に連通される。第３シャワーモードにおいては、切換口６５がミストシャワー側室１１０に連通される。第４シャワーモードにおいては、切換口６５が通常シャワー側室１０９及びミストシャワー側室１１０に連通される。

[0039] 従って、第１シャワーモードにおいては、切換口６５及び選択孔１０６からの湯水が、通常シャワー側室１０９及びジェットシャワー側室１１１に供給される。第２シャワーモードにおいては、同じく湯水がジェットシャワー側室１１１のみに供給される。第３シャワーモードにおいては、湯水がミストシャワー側流路室１１０のみに供給される。第４シャワーモードにおいては、湯水が通常シャワー側室１０９及びミストシャワー側室１１０に供給される。

[0040] 図１２，図１７及び図２０に示すように、前記第２部材１０２には、前記通常シャワー側室１０９，ジェットシャワー側室１１１，ミストシャワー側室１１０にそれぞれ対向して、各室１０９～１１１からの湯水を通すための複数の連通孔１２３～１２５が透設されている。なお、一部の連通孔１２３は通常シャワー側室１０９及びミストシャワー側室１１０の双方に跨っている。図７及び図１７に示すように、通常シャワー側室１０９と対向する連通孔１２３の近傍における第２部材１０２の上面には、前記隔壁１２１の内面に接して、水を連通孔１２３，１２５に導くための案内突起１２６が形成されている。図４及び図１７に示すように、第２部材１０２の上面には、湯水分配ユニット１００をバックカバー２３に係合させるための爪２４が形成されている。

[0041] 図１１及び図２０に示すように、第１部材１０１の下面には、第２部材１０２を受け止めて、その第２部材１０２の水圧による変形を防止するための保持突起８９が形成されている。

[0042] 図12及び図17に示すように、前記第3部材103の中心部及びその外周側には複数の隔壁127が形成されている。この隔壁127により、外周側の通常シャワー側流路128、その内側のミストシャワー側流路129、中心部のジェットシャワー側流路130が区画されている。そして、図12及び図20に示すように、通常シャワー側流路128は連通孔123を介して第2部材102の通常シャワー側室109と連通される。ミストシャワー側流路129はひとつの連通孔123及び連通孔124を介して第2部材102のミストシャワー側室110と連通される。ジェットシャワー側流路130は連通孔125を介して第2部材102のジェットシャワー側室111と連通される。

[0043] 図7及び図20に示すように、第3部材103の前面には、前記通常シャワー孔15、ミストシャワー孔16及びジェットシャワー孔17をそれぞれ開口させた突起96～98が形成されており、これらの突起96～98は、前記面板部91に透設された第1～第3透孔92～94から前方に露出している。通常シャワー孔15は通常シャワー側流路128と連通され、ミストシャワー孔16はミストシャワー側流路129と連通され、ジェットシャワー孔17はジェットシャワー側流路130とそれぞれ連通されている。そして、通常シャワー孔15、ミストシャワー孔16、ジェットシャワー孔17は小さな斜角度で外側を指向する。従って、シャワー水はわずかに外側に向かって放出される。このシャワー水の放出域は、第1～第3透孔92、93、94の配列形状に従う環状領域である。

[0044] 図14に示すように、ミストシャワー側流路129は、その底部が他の流路128、130より高く形成されており、図12に示すように、この底部には等間隔をおいて複数の收容凹部131が形成されている。図15に示すように、この收容凹部131の底部には前記ミストシャワー孔16が透設されるとともに、收容凹部131の上部開口部には前記隔壁127と同じ高さの案内壁132が形成されている。案内壁132には流路133が形成されている。

[0045] 図14～図16に示すように、収容凹部131の内部には段差134が形成されている。この段差134には、ミストシャワー側流路129の底部より低い有蓋筒状の旋回流発生部材135が收容されている。旋回流発生部材135の外周の複数箇所には導入溝136が形成されている。この導入溝136の下端には旋回流発生部材135の内部空間に連通するとともに、接線方向に開口する案内開口137が形成されている。そして、収容凹部131内に流れてきた湯水は、導入溝136を経て案内開口137から旋回流発生部材135の内部に高速旋回流となって流れる。このため、キャビテーション作用により、湯水中にマイクロファインバブル及びウルトラファインバブルを含む微細バブルが発生される。従って、収容凹部131と旋回流発生部材135とにより、旋回流方式の下部側バブル発生部が構成されている。

[0046] (シャワーヘッド11の作用)

次に、以上のように構成されたシャワーヘッド11の作用を説明する。

[0047] 切換ボタン18の操作によって、伝達レバー87及びスライド部材81を介して、送り爪72により、ラチェットホイール71が回転される。この回転により、切換板64が第1シャワーモードの位置に配置されたときには、切換板64の切換口65が、通常シャワー側室109及びジェットシャワー側室111の選択孔106に連通する。このため、湯水が通常シャワー側室109及びジェットシャワー側室111に至り、連通孔123、125を介して通常シャワー側流路128、ジェットシャワー側流路130を経て、通常シャワー孔15及びジェットシャワー孔17から、通常シャワー及びジェットシャワーとして同時放出される。

[0048] 従って、通常シャワー及びジェットシャワーの同時放出により、洗髪や、浴槽への浴槽水の貯留を効率的に行うことができる。そして、このとき、バブル生成部材34よりなる上流側バブル発生部において、マイクロバブルとウルトラファインバブルとを含む微細バブルがシャワー水内に混合される。このため、微細バブルの作用を利用したシャワー浴を行うことができるとともに、浴槽内の貯留水に微細バブルを混入させることができる。

[0049] 切換ボタン18が押し込み操作されて、ラチェットホイール71の回転により、切換板64が第2シャワーモードの位置に回動された場合には、切換板64の回転により切換口65が他の選択孔106に対向する。これにより、湯水がジェットシャワー側室111、連通孔125及びジェットシャワー側流路130を介してジェットシャワー孔17から単独のジェットシャワー水として放出される。従って、前記と同様に、マイクロバブルとウルトラファインバブルとを含有したシャワー水によって洗髪や浴槽水の貯留を行うことができる。

[0050] また、切換ボタン18の操作により、切換板64が第3シャワーモードの位置に配置されたときにおいては、切換口65が他の選択孔106に対向する。これにより、上流側バブル発生部において発生された微細バブルを含む湯水がミストシャワー側室110及びミストシャワー側流路129に至る。そして、湯水は下流側バブル発生部である収容凹部131の内面と旋回流発生部材135との間に供給される。次いで、その湯水は旋回流発生部材135の内部において高速で旋回されて、湯水中に微細バブルが追加混入される。従って、ミストシャワー孔16から多量の微細バブルを有するミストシャワー水が単独で放出されて、多量の微細バブルを有効に利用したシャワー浴などを行うことができる。

[0051] さらに、切換ボタン18が操作されて、切換板64が第4シャワーモードの位置に配置されて、切換口65が他の選択孔106に対向された場合は、湯水が通常シャワー側室109及びミストシャワー側室110に至る。そして、湯水は、通常シャワー側流路128及びミストシャワー側流路129を経て通常シャワー孔15及びミストシャワー孔16から通常シャワー及びミストシャワーとして放出される。従って、上流側バブル発生部において微細バブルが混入された通常シャワーと、下流側バブル発生部において微細バブルが追加混入されたミストシャワーとが同時放出されて、洗顔や洗髪、あるいは浴槽水貯留などに供することができる。

[0052] 第1実施形態の構成を備えた実施例のシャワーヘッドと、従来構成の比較

例のシャワーヘッドとを、水圧、水温、水質などの条件を同一にしてシャワー放水させて、ウルトラファインバブルの発生量を計測した。実施例のシャワーヘッドは、ミストシャワーが単独で放出される第3シャワーモードに設定された。比較例のシャワーヘッドは、ヘッド部の内部に、絞り部37を有する直線流路方式のバブル発生部が設けられた構成であって、バブル発生部は多段ではなく、1段のみである。

[0053] これらのシャワーヘッドからの放出水1ミリリットルを透明容器内に貯留した。そして、貯留直後に、一般社団法人ファインバブル産業会において実施されるファインバブル計測方法に従ってウルトラファインバブルの量を計測した。ここで計測器は、英国のMalvern Panalytical社製のNanoSight（登録商標）の製品番号NS300が用いられた。計測は、以下の結果となった。

[0054] 実施例のシャワーヘッドの放出水からは、29,300,000個のウルトラファインバブルが計測された。比較例のシャワーヘッドの放出水からは、4,100,000個のウルトラファインバブルが計測された。

[0055] なお、前記計測器の計測可能最小単位は、100,000である。以上の結果から、実施例のシャワーヘッドは、比較例のシャワーヘッドに対して7倍以上の量のウルトラファインバブルを発生させていることが判明した。

[0056] 第1実施形態においては、以下の効果を得ることができる。

[0057] （1）切換ボタン18の切換え操作により、通常シャワーとジェットシャワーとが放出される第1シャワーモード、ジェットシャワーが単独で放出される第2シャワーモード、ミストシャワーが単独で放出される第3シャワーモード、通常シャワーとミストシャワーとが同時に放出される第4シャワーモードとを選択できる。以上のように、切換ボタン18の操作により、4種類のシャワーシャワーモードを簡単に選択して、所要形態のシャワー浴を選択できるとともに、シャワーによる放水によって微細バブル混合湯水を得ることができる。

[0058] （2）微細バブルが上流側バブル発生部及び下流側バブル発生部の双方においてキャビテーション作用によって発生される。従って、マイクロバブル

やウルトラファインバブルを多量に含む微細バブルを湯水中に効率的に含有させることができる。よって、シャワー浴や浴槽入浴において、微細バブルによる洗浄効果や保温効果などの有効な作用を得ることができる。特に、ウルトラファインバブルは、長時間（１０時間以上）にわたってほとんど消滅しないため、シャワー水を浴槽水とした場合に前記の有効な作用を有する浴槽水を長時間に維持できる。

[0059] （３）ミストシャワーが単独で放出される第３シャワーモード及びミストシャワーと通常シャワーとが同時に放出される第４シャワーモードにおいては、上流側バブル発生部において湯水中に微細バブルが混入される。そして、下流側バブル発生部においてその湯水中に微細バブルがさらに混入されて、ミストシャワー内には多量の微細バブルが混入される。従って、前記のように、マイクロバブルやウルトラファインバブルを含むファインバブルや、大きめの径の微細バブルを大量に含むシャワー水を得ることができる。

[0060] （４）上流側バブル発生部において微細バブルが混入された湯水が下流側バブル発生部を通過することで、微細バブルがさらに微細化されて、微細なウルトラファインバブルが増え、その結果、微細バブルの総個数が増える。従って、バブルが消滅しにくく、微細バブルの機能をさらに発揮できるシャワー水や浴槽水を得ることができる。

[0061] （５）上流側バブル発生部が絞り部３７からテーパ部３８に連続するベンチュリ効果を利用した直線的な流路においてバブルを発生する形態である。そのため、その上流側バブル発生部をハンドル１２内にその長さ方向に沿って配置できる。従って、ハンドル１２内に上流側バブル発生部を内装したとしても、ハンドル１２が太くなることを回避できて、シャワーヘッド１１として持ちやすく、高いデザイン性を得ることが可能になる。

[0062] （６）下流側バブル発生部がミスト水流路である旋回流路においてバブルを発生する形態であるため、ミスト水の放出方向におけるヘッド部１３の厚さを抑えることができる。このため、シャワーヘッド１１として、ヘッド部１３の厚さを抑えて、軽量かつコンパクトで使いやすく、高いデザイン性を

得ることができる。

[0063] (7) 上流側バブル発生部をバブル発生流路35の数が異なるものと交換することにより、シャワー水中の微細バブルの含有量や径を必要に応じて調節することができる。

[0064] (8) 中間流路ユニット41の二股部の幅狭部内に切換機構の伝達レバー87が設けられている。従って、切換機構を中間流路ユニット41内にスペース効率よく組み込むことができ、シャワーヘッド11のコンパクト化に寄与できる。

[0065] (9) ハンドル12の稜線27を一側に偏倚させたことにより、シャワー孔15～17を有する面板部91の下方に広い面積の切換ボタン18の配置部を確保できる。そして、この確保された部分に切換ボタン18を位置の制約がほとんどない状態で設置できる。従って、切換ボタン18の操作が容易になって使いやすいシャワーヘッド11となる。

[0066] (第2実施形態)

次に、本発明を具体化した第2実施形態を第1実施形態と異なる部分を中心に図21～図25に基づいて説明する。

[0067] 図21に示すように、第2実施形態においては、内外2箇所の環状領域の通常シャワー孔15であって、内側環状領域の通常シャワー孔15のうちのひとつおきに位置する通常シャワー孔151が斜め内側を指向し、残りの通常シャワー孔152が斜め外側を指向している。また、内外2箇所のジェットシャワー孔17であって、外側環状領域のうちのひとつおきに位置するジェットシャワー孔171が斜め内側を指向し、残りのジェットシャワー孔172が斜め外側を指向している。図21においては、通常シャワー孔151, 152及びジェットシャワー孔171, 172の指向方向の相違が明確に描かれているが、実際には、この指向方向の相違は肉眼では区別しにくい。

[0068] 従って、図22及び図23に示すように、通常シャワー15 α は外側の3箇所の環状領域に向かって放出される。ミストシャワー16 α その内側の1箇所の環状領域に向かって放出される。ジェットシャワー17 α は中心部の

2箇所の環状領域に向かって放出される。これらの6箇所の環状領域はほぼ同間隔の同心状をなす。

[0069] このため、第2実施形態のシャワーヘッドを第1シャワーモードにおいて用いた場合、皮膚や髪に当たるシャワー密度が高くなって、シャワーの放出領域全体において湯水が面当たりする。これによって、シャワーのソフト感が増して、シャワー浴における感触が向上する。これに対し、シャワー放水の環状領域の数が少ない場合は、湯水が皮膚や髪に対して低密度で、しかも高い水圧で当たるため、ソフト感が小さくなって、感触が低下する。

[0070] [表1]

実施例	250mm	500mm	750mm
感じた	6	5	4
感じない	8	9	10

実験例	250mm	500mm	750mm
感じた	13	14	14
感じない	1	0	0

表1は、14人の被験者の上向きの掌に対して、上方に配置された実施例のシャワーヘッド11と、実験例のシャワーヘッド11により、水圧及び水温を同一条件にして第1シャワーモードにおいてシャワー放水を行った結果を示す。実施例のシャワーヘッド11は、第2実施形態の構成を有し、図22及び図23に示すように、6箇所の環状領域に対して放水を実行する。実験例のシャワーヘッド11は、第1実施形態の構成を有し、4箇所の環状領域に対して放水を実行する。そして、両例のシャワーヘッド11の面板部91を掌に対して、250mm（ミリメートル）、500mm、750mmの距離を隔てて放水した。

[0071] そして、シャワー水の当たりにばらつきを感じなかった場合、つまりソフトに感じた場合と、ばらつきを感じた場合とにわけてアンケートを採取した。表1から明らかなように、各距離において、実験例に対して実施例のシャワーヘッド11がばらつき感が少ないという結果が出た。例えば、250m

mの距離の場合、実施例においては、ばらつき感を感じない被験者は8名であったが、実験例では、ばらつき感を感じない被験者は1名であった。750mmの距離の場合、ばらつき感を感じない被験者は10名であったが、実験例では、ばらつき感を感じない被験者は0名であった。

[0072] 従って、第2実施形態においては、前記第1実施形態の効果に加えて、以下の効果がある。

[0073] (10) シャワー水を皮膚や髪に当てた場合、ばらつき感があまり感じられないソフトな感触のシャワー水となるため、快適なシャワー浴を行うことができる。しかも、そのための構成は、通常シャワー孔15及びジェットシャワー孔17の向きを変更するのみでよいため、部品点数が増えることはなく、構成の複雑化を避けることができる。

[0074] (11) 前記のように、内側環状領域の通常シャワー孔15及び外側環状領域のジェットシャワー孔17の向きを変更するのみでシャワー水の感触を向上できる。従って、シャワーヘッド11の大きさや重さが増すことはなく、使いやすいシャワーヘッド11となる。

[0075] なお、図24及び図25は、シャワーヘッド11の面板部91の中心に、図示はしないが、ジェットシャワー孔17を追加した構成を示す。このようにしても、前記実施例のシャワーヘッド11と同様な効果を得ることができる。

[0076] (第3実施形態)

次に、本発明を具体化した第3実施形態を第1実施形態と異なる部分を中心に図26及び図27に基づいて説明する。

[0077] 第3実施形態において、中間流路ユニット41の分岐流路45を有する中間流路本体46の上面及び蓋体47は湾曲することなく、側面直線状に形成されており、中間流路本体46及び蓋体47の接合面461、471は湾曲することなく、全体が平面状をなしている。

[0078] このため、第3実施形態においては、以下の効果がある。

[0079] (11) 中間流路本体46及び蓋体47の接合面461、471が平面状

であるため、中間流路本体４６と蓋体４７とは、前記平面に沿う一方向の振動によって隙間なく適切に振動溶着される。

[0080] (第４実施形態)

次に、本発明を具体化した第４実施形態を図２８～図３２の図面に基づいて説明する。

[0081] 第４実施形態は、湯水に対して美容などに有効な成分を溶解させるようにしたタブレットを着脱可能に収容できるようにしたものである。

[0082] 第４実施形態においては、ハンドル１２の基端部側の構成が第１実施形態と異なる。すなわち、図２８及び図２９に示すように、第４実施形態においては、ハンドル１２の基端部は筒状部材１４１によって構成されており、その前面には、窓孔１４２が形成されている。

[0083] 図２９に示すように、筒状部材１４１の内部には透明材よりなる筒状の下部水路部材１４３が固定配置されている。上流側バブル発生部であるバブル生成部材３４の下流側には、ジョイント１４４が接続されており、このジョイント１４４は下部水路部材１４３の上流側開口にシールリング１４５を介して着脱可能に挿入接続される。

[0084] 図２９、図３１及び図３２に示すように、ジョイント１４４の下端には軸１４６を介して保持部材１４７が回転可能に支持されている。この保持部材１４７は窓孔１４２における視界を阻害しないように、窓孔１４２から外れたところに位置している。保持部材１４７には円筒状をなす透明なホルダ１４８が支持されており、このホルダ１４８は上端が開放されるとともに、ホルダ１４８の周壁には複数の透孔１４９が形成されている。ホルダ１４８の内部にはタブレット１５０が収容される。

[0085] 第４実施形態において、タブレット１５０は、湯水中に二酸化炭素を溶解させるものである。そして、シャワーヘッド１１の使用に際しては、湯水が下部水路部材１４３内を通過する。この場合、ホルダ１４８の透孔１４９を介して、湯水中に二酸化炭素が溶解される。

[0086] 二酸化炭素の溶解によってタブレット１５０は次第に小さくなるが、その

縮小度合いは、窓孔 142 を介して目視確認できる。そして、新たなタブレット 150 の補充が必要になった場合は、図 30 及び図 31 に示すように、ジョイント 144 を筒状部材 141 から引き抜けば、ホルダ 148 の上端開口が外部に臨む。この状態で、図 32 に示すように、軸 146 を中心にして、ヘッド部 13 側を倒せば、ホルダ 148 の上端開口が上方に開放される。従って、その上端開口から、ホルダ 148 内に新たなタブレット 150 を挿入できる。その後は、ヘッド部 13 側を図 28 及び図 30 の状態に戻せばよい。

[0087] 第 4 実施形態においては、以下の効果がある。

[0088] (12) 二酸化炭素を利用して、美容に有効なシャワー浴や浴槽入浴が可能になる。そして、新たなタブレット 150 の補充が必要になった場合は、その補充を簡単に行うことができる。

[0089] (変更例)

前記各実施形態は、以下のように変更して実施することができる。そして、前記各実施形態及び以下の変更例は、技術的に矛盾しない範囲で互いに組み合わせる実施することができる。

[0090] ・ハンドルを有しないシャワーヘッドにおいて本発明を具体化すること。
このようなシャワーヘッドとしては、壁面や天井面に固定された水道配管の先端に対してヘッド部が固定された構成のものや、ヘッド部を把持可能にした構成のものがある。このような構成においては、複数の微細バブルの発生部がヘッド部に設けられる。

[0091] ・例えば、第 1 部材 102 の隔壁 121 の構造を変更したり、選択孔 106 の配置を変更したりして、選択されるシャワーモードを変更できるようにすること。すなわち、前記第 1 ～ 第 3 実施形態においては、シャワーモードは、通常シャワーとジェットシャワーとの同時放出である第 1 シャワーモード、ジェットシャワーの単独放出である第 2 シャワーモード、ミストシャワーの単独放出である第 3 シャワーモード、ミストシャワーと通常シャワーとの同時放出である第 4 シャワーモードを選択できるようにした。これ以外に

、例えば、内外の環状領域の通常シャワー孔 15 のうちの一方の環状領域の通常シャワー孔 15 及びジェットシャワー孔 17 からの同時放出モードを選択できるようにする。このようにすれば、シャワー水が放出される通常シャワー孔 15 の数が少なくなって、通常シャワー孔 15 からのシャワー水の圧力が高くなる。あるいは、内外の環状領域の通常シャワー孔 15 からの通常シャワーの単独放出モードを選択できるようにする。このようにしても、通常シャワー孔 15 からのシャワー水の圧力が高くなる。

- [0092] ・シャワー水の種類（通常シャワーやジェットシャワーなど）の切換機能を有しないシャワーヘッドにおいて本発明を具体化すること。つまり、通常シャワーの放出のみや、ミストシャワーの放出のみの機能を有するシャワーヘッドにおいて本発明を具体化すること。
- [0093] ・上流側バブル発生部を中間流路ユニット 41 内に設けること。この場合、複数のバブル発生流路 35 は、中間流路ユニット 41 の幅方向に沿って平行に並設される。
- [0094] ・絞り部 37 及びテーパ部 38 によって微細バブルを発生させる構成において、絞り部 37 及びテーパ部 38 を断面楕円形や長円形、同じく断面四角形あるいは長四角形にすること。
- [0095] ・上流側バブル発生部及び下流側バブル発生部の双方を、ともに絞り部を有する直線流路方式あるいはともに旋回流方式にすること。
- [0096] ・微細バブルの発生方式を、高速の湯水流がコーナエッジやブレード状エッジなどのエッジに当たって、微細バブルが発生されるせん断発生方式とすること。
- [0097] ・微細バブルの発生方式を、湯水流が細隙フィルタのような多孔質の多数の狭い領域を通る際にバブルが発生される細孔発生方式とすること。この細隙フィルタとしては、例えば多孔質セラミックが用いられる。
- [0098] ・通常シャワー孔 15、ミストシャワー孔 16 及びジェットシャワー孔 17 の内外配置を変更すること。例えば、ミストシャワー孔 16 を中心部に配置したり、ジェットシャワー孔 17 を外周部に配置したりすること。

- [0099] 第2実施形態において、通常シャワー孔15やジェットシャワー孔17の向きを3方向以上にすること。このようにすれば、シャワー水放出によって形成される環状領域が増えて、皮膚に対するシャワー水の当たりがさらにソフトな感触になる。
- [0100] 外周側の通常シャワー孔15や内周側のジェットシャワー孔17においてもシャワー放出方向の向きを複数にすること。このようにすれば、シャワー水放出による環状領域が増えて、さらにソフトな感触を得ることができる。
- [0101] ・前記各実施形態においては、微細バブル発生部を上流側及び下流側の2段にしたが、3段以上とすること。
- [0102] ・第4実施形態におけるタブレット150として、湯水に香料や化粧材、あるいは薬剤を溶解または混入させるタイプのタブレットとすること。なお、薬剤や化粧材は、ミストシャワーに混入させることにより、肌への浸透性を高めることができる。
- [0103] ・第4実施形態において、タブレット150に代えて、二酸化炭素発生タブレットや香料の液剤などが収容されたカートリッジを交換可能に収容できるようにすること。この構成においては、カートリッジケースに湯水が出入りする開口が形成される。
- [0104] ・シャワーの種類（通常シャワーやミストシャワーなど）を切替えるための切替ボタン18の位置を変更すること。例えば、ヘッド部13やハンドル12の側面や、あるいはヘッド部13の背面に設けること。
- [0105] ・複数の絞り部を有する直線流路方式や旋回流方式のバブル発生部を設けた構成において、水圧の高低などに対応して、湯水を通すバブル発生部の数を調整する機構を設けること。

符号の説明

- [0106] 11…シャワーヘッド、12…ハンドル、13…ヘッド部、14…上流側流路ユニット、15…通常シャワー孔、16…ミストシャワー孔、17…ジェットシャワー孔、12…ハンドル、13…ヘッド部、34…バブル生成部材、37…絞り部、38…テーパ部、41…中間流路ユニット、100…湯

水分配ユニット、１３５…旋回流発生部材。