

(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2008-175061  
(P2008-175061A)

(43) 公開日 平成20年7月31日(2008.7.31)

(51) Int.Cl.  
E03C 1/05 (2006.01)

F I  
E O 3 C 1/05

テーマコード(参考)  
2D060

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2008-99511 (P2008-99511)  
(22) 出願日 平成20年4月7日(2008.4.7)  
(62) 分割の表示 特願2006-68372 (P2006-68372)  
の分割  
原出願日 平成18年3月13日(2006.3.13)

(71) 出願人 000010087  
TOTO株式会社  
福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号  
(72) 発明者 園田 浩二  
福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 TOTO株式会社内  
Fターム(参考) 2D060 BA03 BC07 CA04 CA07

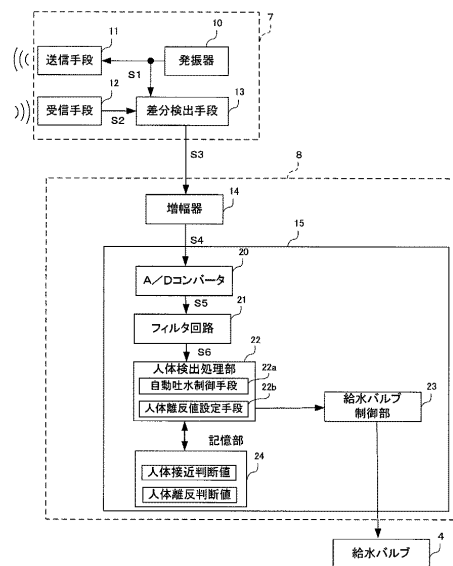
(54) 【発明の名称】 自動水栓

(57) 【要約】

【課題】洗面器の形状や、水栓の位置や種類等によって吐水状態や吐水の跳ね返り状態が異なる場合であっても、水栓からの吐水及びその吐水の洗面器での跳ね返りなどを人の手の動きとして誤検出してしまうことを防止すること。

【解決手段】マイクロ波ドップラセンサからの出力されるドップラ信号に基づいて人体を検出したら前記水栓からの吐水し、その後、人体を検出しなければその吐水の停止を行なう洗面装置において、人体を検出していない状態で水栓から吐水を行って強制的に吐水状態を形成し、当該吐水状態において、ドップラ信号の信号レベルを検出したのち水栓からの吐水を停止し、その後、検出した信号レベルのドップラ信号がマイクロ波ドップラセンサから出力されても人体を検出しないように制御する。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

水栓と、

マイクロ波の送受信によりドップラ信号を生成するマイクロ波ドップラセンサと、  
前記マイクロ波ドップラセンサから出力されるドップラ信号に基づいて吐水及びその吐水の停止を制御する制御部と、

記憶部とを備え

人体を検出していない状態の吐水状態においてマイクロ波ドップラセンサから出力されるドップラ信号の信号レベルを検出し、

前記吐水状態から得られるドップラ信号レベルに所定値を加算した閾値と、

前記閾値と得られたドップラ信号の比較結果に基づいて吐水及びその吐水の停止を制御することを特徴とする自動水栓。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、自動水栓に関し、特にマイクロ波ドップラセンサを用いた自動水栓に関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来より、センサによって人体検出を行い自動的に吐水や止水を行う自動水栓機能付き洗面装置が広く用いられている。この種の装置において、人体の検出を行う方法は、赤外線センサを用いたものが一般的である。すなわち、洗面ボウルなどの洗面器の空間内に使用者の手が挿入されたことを赤外線センサによって検出して水栓から吐水を行い、その後使用者の手が洗面器から離れると水栓からの吐水を止めるように動作するのである。

**【0003】**

ところが、上記赤外線センサは光の反射を利用しているため、光を透過する窓が必要であり、この窓が汚れることによって人体検出精度が劣化する問題があった。また、センサを水栓本体の露出している部分に組み込まなければならない為に、デザインの制約が大きかった。

**【0004】**

そこで、陶器を透過するマイクロ波を用いたドップラセンサ（以下、「マイクロ波ドップラセンサ」と呼ぶ。）を用いることによって、センサを水栓内に組み込んで窓をなくし、その検出精度やデザイン性を向上させた自動水栓機能付き洗面装置が提案されている。

**【0005】**

ところが、マイクロ波ドップラセンサを自動水栓における人体検出に用いる場合、水栓からの吐水及びその吐水の洗面器での跳ね返りなどをあたかも人の手が洗面器の中で動いているように誤検出してしまう恐れがある。すなわち、人体検出して水栓からの吐水を行っている状態で人体が遠ざかっても、水栓からの吐水やその跳ね返りを人の手の動きとして検出してしまい、人体が洗面器から離れたこと（以下、「人体離反」という。）を検出することができない恐れがある。

**【0006】**

このような問題を解決するために、たとえば、特許文献 1 には、マイクロ波ドップラセンサを洗面器の下側に配置し、洗面器の前半側に向けてマイクロ波を出力することにより、マイクロ波ドップラセンサによる水栓からの吐水の検出をしにくくして、人体検出精度が高くする洗面設備が記載されている。

**【0007】**

また、特許文献 2 には、マイクロ波ドップラセンサから出力されるドップラ信号の信号レベル（振幅）の変化率によって、人の行動パターン（ここでは主に手）を学習し、マイクロ波ドップラセンサから出力されるドップラ信号に関して、水栓からの吐水やその跳ね返りと人の手の動きとを区別する洗面台が記載されている。

**【特許文献 1】**特開 2004 - 232282 号公報

10

20

30

40

50

【特許文献2】特開2001-311191号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかし、多種の洗面器及び多種の水栓との組合せによって自動水栓機能付き洗面装置を作る場合、マイクロ波ドップラセンサによって水栓からの吐水の検出をしにくい位置に配置することが困難な場合が多い。また、水栓や洗面器との組み合わせによって吐水の性質（水流量や速度など）や吐水の跳ね返りが異なることから、ドップラ信号の信号レベルが異なりその跳ね返りをドップラセンサが手や腕の動きとして検出してしまうことにより、人体離反を検出することができない恐れがある。

10

【0009】

したがって、多種の洗面器及び多種の水栓との組合せ可能な自動水栓機能付き洗面装置に関して、特許文献1や特許文献2のような技術を適用したとしても、洗面器と水栓の組み合わせ毎にマイクロ波ドップラセンサの位置や感度調整を行う必要があり、自動水栓洗面器システムの開発や製造に時間がかかってしまう。

【課題を解決するための手段】

【0010】

そこで、本発明は、水栓と、マイクロ波の送受信によりドップラ信号を生成するマイクロ波ドップラセンサと、前記マイクロ波ドップラセンサから出力されるドップラ信号に基づいて吐水及びその吐水の停止を制御する制御部と、記憶部とを備え人体を検出していない状態の吐水状態においてマイクロ波ドップラセンサから出力されるドップラ信号の信号レベルを検出し、前記吐水状態から得られるドップラ信号レベルに所定値を加算した閾値と、前記閾値と得られたドップラ信号の比較結果に基づいて吐水及びその吐水の停止を制御することを特徴とする自動水栓を提供できる。

20

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、人体を検出していない状態で水栓から吐水を行って強制的に吐水状態を形成し、当該吐水状態において、ドップラ信号の信号レベルを検出したのち水栓からの吐水を停止し、その後、検出した信号レベルのドップラ信号がマイクロ波ドップラセンサから出力されても人体を検出しないので、洗面器の形状や、水栓の位置や種類等によって吐水状態や吐水の跳ね返り状態が異なる場合であっても、マイクロ波ドップラセンサの感度調整などの手間をかけることなく、吐水状態や吐水の跳ね返り状態に応じた調節を動的に行うことができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明の最良の実施形態を図面に基づいて説明する。図1は本実施形態における自動水栓機能付き洗面装置Aの全体構成図、図2は自動水栓機能付き洗面装置Aの制御部8の概略構成図である。

【0013】

図1に示すように、本実施形態における自動水栓機能付き洗面装置Aは、洗面器1と、この洗面器1のボウル面1a内に吐水する水栓2と、給水路3の中途部に設けられ、洗面器1のボウル面1a部への吐水及びその止水を行う給水バルブ4と、洗面器1のボウル面1a内に吐水した水を排水する排水路5と、水栓2から吐水される水がボウル面1aに向かう経路に対して電波を送信し、その反射波を受信してドップラ信号を生成するマイクロ波ドップラセンサ7と、このマイクロ波ドップラセンサ7から出力されるドップラ信号に基づいて人体検出を行い、この人体検出の結果に応じて給水バルブ4を制御し、洗面器1のボウル面1a内への吐水及びその吐水の停止を制御する制御部8とを有している。なお、給水バルブ4は、電磁弁などから構成される。

40

【0014】

マイクロ波ドップラセンサ7は、図1に示すように、水栓2内に配置され、やや斜め下

50

前方に向けて電波を放射して送信し、この電波の反射波を受信することにより人体を検出するためのドップラ信号を生成するものであり、図2に示すように構成されている。

【0015】

すなわち、マイクロ波ドップラセンサ7は、水栓2内から正面側のボウル面1aに向けて電波を送信するために10.525GHzの電気信号である送信信号S1を生成する発振器10と、発振器10から出力される送信信号S1を10.525GHzのマイクロ波として送信する送信手段11と、送信手段11から送信されたマイクロ波が検出対象物によって反射され、その反射波を受信して電気信号に変換した受信信号S2を出力する受信手段12と、送信信号S1の周波数と受信信号S2の周波数との差分信号であるドップラ信号S3を出力する差分検出手段13から構成される。

10

【0016】

このマイクロ波ドップラセンサ7は、ドップラ効果を利用して以下の式(1)に基づいて検出対象物である人体の動きを検出するために用いられるものである。

【0017】

基本式： $F = F_S - F_b = 2 \times F_S \times v / c \dots (1)$

F：ドップラ周波数(ドップラ信号S3の周波数)

F<sub>S</sub>：送信周波数(送信信号S1の周波数)

F<sub>b</sub>：反射周波数(受信信号S2の周波数)

v：物体の移動速度

c：光速(300×10<sup>6</sup>m/s)

20

【0018】

すなわち、送信手段11から送信された周波数F<sub>S</sub>のマイクロ波は、速度vで移動している物体に反射する。この反射波は、相対運動によるドップラ周波数シフトを受けているためその周波数はF<sub>b</sub>となり、受信手段12によって受信される。そして、差分検出手段13によって、送信波と反射波の周波数差Fであるドップラ信号S3が検出信号として取り出され、このドップラ信号S3に基づいて、人体検出が行われる。

【0019】

制御部8は、マイクロ波ドップラセンサ7から出力されるドップラ信号S3を増幅する増幅器14と、この増幅器から出力される増幅後のドップラ信号S4をデジタル信号に変換するA/D変換手段としてのA/Dコンバータ回路20と、このA/Dコンバータ回路20でデジタル化されたドップラ信号S5のうち、人体検出に必要な帯域(ここでは、120Hz以下であるとする。)以外の周波数成分を除去するフィルタ回路21と、このフィルタ回路21でフィルタリングされたドップラ信号S6に基づいた制御を行う人体検出処理部22と、人体検出処理部22によって制御され、水栓2からボウル面1a内への吐水及びその吐水の停止を制御する給水バルブ制御部23とを備えている。また、人体検出処理部22による人体の検出に用いられる人体近接判断値V<sub>a</sub>と人体離反判断値V<sub>b</sub>とは記憶部24に記憶されている。なお、A/Dコンバータ回路20、フィルタ回路21、人体検出処理部22、給水バルブ制御部23、記憶部24は、マイクロコンピュータ15に内蔵されている。なお、本実施形態においては、人体近接判断値V<sub>a</sub>は人体を検出したか否かの判断値であり、人体離反判断値V<sub>b</sub>は人体を検出しなくなったか否かの判断値とするが、後述のように人体近接判断値V<sub>a</sub>と人体離反判断値V<sub>b</sub>とを同一の値の人体検出判断値とするようにしてもよい。すなわち、人体を検出したこと、及び人体を検出しなくなったことを人体検出判断値によって判断するのである。

30

40

【0020】

ここで、人体検出処理部22は、人体接近検出により水栓2からの吐水を行った後、マイクロ波ドップラセンサ7が出力されるドップラ信号が人体離反判断値V<sub>b</sub>以下になると人体離反検出を行って水栓2からの吐水の停止を行う自動吐水制御手段22aと、人体近接検出をしていない状態で水栓2から吐水を行って強制的に吐水状態を形成し、当該吐水状態を所定期間継続させた後、ドップラ信号S6の信号レベル以上の値を人体離反判断値V<sub>b</sub>として設定する人体離反判断値設定手段22bとを有している。なお、人体接近検出とは、

50

洗面装置 A を利用するために利用者が洗面装置 A に近づいてきたことを検出することを意味する。洗面装置 A はこの人体接近検出を行うと水栓 2 からの吐水を行い、利用者へ洗浄水を提供するのである。また、人体離反検出とは、水栓 2 からの吐水を行い、利用者へ洗浄水を提供している状態で、利用者が洗面装置 A の利用を終了し、洗面装置 A から離れたことを検出することを意味する。洗面装置 A はこの人体離反検出を行うと水栓 2 からの吐水を停止し、利用者がいないにもかかわらず水栓 2 から吐水されるのを防止する。

【 0 0 2 1 】

以上のように構成されたる自動水栓機能付き洗面装置 A について、まず、人体離反判断値  $V_b$  の設定動作に関して図面を参照して具体的に説明する。図 3 は、人体離反判断値  $V_b$  の設定動作のフローチャートである。

10

【 0 0 2 2 】

ここで、この設定動作に入る場合について記載するが、所定の操作 S W 等で、この設定動作に入ってもいいし、又、電源投入時に入ってもいい。ここでは、電源投入時の設定動作について説明する。

【 0 0 2 3 】

まず、洗面装置 A に電源が投入されると、マイクロ波ドップラセンサ 7 が動作を開始してドップラ信号 S 3 を出力する。また、制御部 8 が動作を開始し、ドップラ信号 S 3 を増幅器 14 で増幅し、A / D コンバータ回路 20 で A / D 変換する。さらに、A / D 変換されたドップラ信号 S 5 は、フィルタ回路 21 で人体検出に必要な帯域以外の周波数成分が除去され、人体検出処理部 22 に入力される。

20

【 0 0 2 4 】

また、人体検出処理部 22 の人体離反判断値設定手段 22b は、タイマ  $t_1$  のカウントを開始 ( S T E P 1 1 ) し、タイマ  $t_1$  が所定時間  $T_1$  になるまで待つ ( S T E P 1 2 ) 。タイマ  $t_1$  が所定時間  $T_1$  になると ( S T E P 1 2 : Y e s ) 、人体離反判断値設定手段 22b は、フィルタ回路 21 から出力されるドップラ信号 S 6 の信号レベル  $V_o$  が所定閾値である設定動作判断値  $V_c$  よりも小さいか否かを判定し、これにより人体が存在するかどうかを判定する ( S T E P 1 3 ) 。なお、ドップラ信号 S 6 の信号レベル  $V_o$  が設定動作判断値  $V_c$  よりも小さいことの判定を、ドップラ信号 S 6 の信号レベル  $V_o$  が所定期間設定動作判断値  $V_c$  よりも小さい状態が継続しているときに行うようにすることにより、人体が存在しない状態をより精度よく行うことができる。つまり、マイクロ波ドップラセンサから出力されるドップラ信号の信号レベル以上の値を人体離反判断値として設定するので、吐水状態がより安定した状態でのドップラ信号を人体離反の判断値として設定することができ、より正確に手と吐水の検出を行うことができる。

30

【 0 0 2 5 】

ここで、設定動作判断値  $V_c$  は、通常に設定される人体接近判断値  $V_a$  よりも低い値とすることによって、人体の不存在判定の精度を上げている。すなわち、人体接近判断値  $V_a$  は、誤検出を防止するためにその設定値が高くなっているが、設定動作判断値  $V_c$  は、その逆の状態を判定するために用いられるものであり、その誤検出を防止するために、人体接近判断値  $V_a$  よりも低い値に設定される。また、この設定動作判断値  $V_c$  は、予め設定される値である。なお、設定動作判断値  $V_c$  として、人体接近判断値  $V_a$  を用いるようにしてもよく、このようにすれば処理が簡単になる。

40

【 0 0 2 6 】

また、この人体接近判断値  $V_a$  は人体離反判断値  $V_b$  とともに更新される。そして、人体接近判断値  $V_a$  はヒステリシスを取るために、人体離反判断値  $V_b$  に所定の値を加算した値にする。

【 0 0 2 7 】

S T E P 1 3 において、人体が存在しないと判定すると、人体離反判断値設定手段 22b は、給水バルブ制御部 23 を制御して、水栓 2 からの吐水を行う。すなわち、給水バルブ制御部 23 は、人体離反判断値設定手段 22b からの要求に従い、給水バルブ 4 を強制的に開弁し、水栓 2 からボウル面 1 a に向けて吐水を行う ( S T E P 1 4 ) 。図 4 ( a ) は、こ

50

のように水栓 2 からボウル面 1 a に向けて吐水している状態を示している。

【 0 0 2 8 】

水栓 2 からの吐水の開始後、タイマ  $t_2$  のカウントを開始 ( S T E P 1 5 ) し、タイマ  $t_2$  が所定時間  $T_2$  になるまで待つ ( S T E P 1 6 ) 。タイマ  $t_2$  が所定時間  $T_2$  になると ( S T E P 1 6 : Y e s ) 、人体離反判断値設定手段 22b は、フィルタ回路 21 から出力されるドップラ信号  $S_6$  の信号レベル  $V_o$  を検出する ( S T E P 1 7 ) 。図 4 ( b ) は、このときのフィルタ回路 21 から出力されるドップラ信号  $S_6$  の信号波形 ( ここでは、信号レベルを  $V_{o1}$  とする。 ) を示している。

【 0 0 2 9 】

人体離反判断値設定手段 22b は、 S T E P 1 7 において検出したドップラ信号  $S_6$  の信号レベル  $V_{o1}$  に対して、所定値  $V_1$  を加算した値を、人体離反判断値  $V_b$  として記憶部 24 に人体離反判断値記憶領域 24 b に設定する ( S T E P 1 8 ) 。人体離反判断値  $V_b$  の設定が終了すると、人体離反判断値設定手段 22b は、給水バルブ制御部 23 を制御して、水栓 2 からの吐水を停止する。すなわち、給水バルブ制御部 23 は、人体離反判断値設定手段 22b からの要求に従い、給水バルブ 4 を閉弁し、水栓 2 からの吐水を停止する ( S T E P 1 9 ) 。

【 0 0 3 0 】

その後、人体離反判断値設定手段 22b は、 S T E P 1 1 からの処理を繰り返す。このように人体離反判断値設定手段 22b は、  $t_1$  ごとに周期的に人体離反判断値  $V_b$  の設定を繰り返すことにより、人体離反判断値を更新し、給水路 3 における水圧の変動や洗面装置 A 周辺のノイズ状態が変動した場合であっても、その変動に合わせた適切な人体離反判断値  $V_b$  を設定し、より精度よく手と吐水の検知を行うことが出来ることになる。

【 0 0 3 1 】

なお、上記所定値  $V_1$  は、給水路 3 の水圧変動やノイズの混入などによって信号レベル  $V_o$  が変化した場合であっても、誤って人体離反検出してしまうことがない人体離反判断値  $V_b$  となるような値とすることが望ましい。ただし、必ずしも所定値  $V_1$  を加算しなければならないということはない。すなわち、給水路 3 が安定しているようなところに設置するような洗面装置 A においては、人体離反判断値として設定する値は、 S T E P 1 7 において検出したドップラ信号  $S_6$  の信号レベル  $V_{o1}$  と同等以上であればよく、必ずしも所定値  $V_1$  を加算する必要はない。このように S T E P 1 9 において、人体離反判断値設定手段 22b が設定する人体離反判断値  $V_b$  は、マイクロ波ドップラセンサから出力されるドップラ信号の信号レベル以上の値であればよい。

【 0 0 3 2 】

なお、この人体離反判断値  $V_b$  の設定動作は、後述の自動給水機能動作を並列に行う。ただし、自動給水機能動作において、人体検出処理部 22 は、人体検出して吐水を開始した後においては、人体離反検出してその吐水が停止するまで、この人体離反判断値  $V_b$  の設定動作を行わない。また、人体離反判断値  $V_b$  の設定動作を開始し、 S T E P 1 1 から S T E P 1 8 のいずれかの処理が行われているときであっても、人体検出処理部 22 によってドップラ信号  $S_6$  の信号レベル  $V_o$  が人体接近判断値  $V_a$  以上であると判定したときには、その処理を中止し、 S T E P 1 1 の処理へ強制的に移行させるようにする。このように、人体離反判断値の設定動作は、自動吐水機能に影響を与えないように人体離反判断値の設定が行われる。

【 0 0 3 3 】

また、 S T E P 1 3 における人体の不存在の判定を、ドップラ信号  $S_6$  の信号レベル  $V_o$  が設定動作判断値  $V_c$  よりも小さいか否かで行うのではなく、ドップラ信号  $S_6$  の信号レベル  $V_o$  の変動が一定範囲内か否かによって行うようにしてもよい。すなわち、所定期間内のドップラ信号  $S_6$  の信号レベル  $V_o$  が一定範囲の変動に収まっているときに、人体が不存在であると判定するのである。このようにすることによって、精度よく人体離反判断値  $V_b$  の設定を行うことができる。つまり、マイクロ波ドップラセンサから出力されるドップラ信号の信号レベルの変動が一定範囲内になったときに人体離反の判断値として設

10

20

30

40

50

定するので、より安定したレベルを人体離反の判断値として設定することができ、より正確に手と吐水の検出を行うことが出来る。

【0034】

次に、洗面装置 A において、以上のように設定した人体離反判断値  $V_b$  を用いた自動給水機能動作について、図面を参照して具体的に説明する。図 5 は洗面装置 A における自動給水機能動作のフローチャートである。

【0035】

まず、洗面装置 A に電源が投入されると、上述のようにマイクロ波ドップラセンサ 7 が動作し、ドップラ信号  $S_6$  が人体検出処理部 22 に入力される。

【0036】

人体検出処理部 22 の自動吐水制御手段 22 a は、記憶部 24 から人体接近判断値  $V_a$  を取り出し、ドップラ信号  $S_6$  の信号レベル  $V_o$  が人体接近判断値  $V_a$  以上であるか否かを判定する (STEP 20)。そして、ドップラ信号  $S_6$  の信号レベル  $V_o$  が人体接近判断値  $V_a$  以上であると判定すると (STEP 20: Yes)、自動吐水制御手段 22 a は、給水バルブ制御部 23 を制御して、水栓 2 からの吐水を行う。すなわち、給水バルブ制御部 23 は、自動吐水制御手段 22 a からの要求に従い、給水バルブ 4 を強制的に開弁し、水栓 2 からボウル面 1 a に向けて吐水を行う (STEP 21)。

【0037】

図 6 (a) は、このように人体を検出し、水栓 2 からボウル面 1 a に向けて吐水している状態を示している。また、図 6 (b) は、水栓 2 からボウル面 1 a に向けて吐水し、その吐水の流路に利用者の手があるときのドップラ信号  $S_6$  の信号波形を示している。この図に示すように、吐水の流路に利用者の手があるときには、水が激しく飛び跳ね、また利用者によって手が擦られるために、ドップラ信号  $S_6$  のレベル  $V_o$  が図 4 (b) に示すような吐水状態にのみのとき信号レベル  $V_o1$  に比べ大きな値となっている。

【0038】

次に、自動吐水制御手段 22 a は、記憶部 24 から人体離反判断値  $V_b$  を取り出し、ドップラ信号  $S_6$  の信号レベル  $V_o$  が人体離反判断値  $V_b$  以下であるか否かを判定する (STEP 22)。すなわち、利用者の手が吐水の流路から離れ、利用者が洗面装置 A から離れたか否かを検出するのである。そして、ドップラ信号  $S_6$  の信号レベル  $V_o$  が人体離反判断値  $V_b$  以下であると判定すると (STEP 22: Yes)、タイマ  $t_3$  のカウントを開始 (STEP 23) し、タイマ  $t_3$  が所定時間  $T_3$  になるまで待つ (STEP 24)。タイマ  $t_3$  が所定時間  $T_3$  になると (STEP 24: Yes)、自動吐水制御手段 22 a は、給水バルブ制御部 23 を制御して、水栓 2 からの吐水を停止する。すなわち、給水バルブ制御部 23 は、自動吐水制御手段 22 a からの要求に従い、給水バルブ 4 を閉弁し、水栓 2 からの吐水を停止する (STEP 25)。

【0039】

このように人体検出処理部 22 は、人体接近判断値  $V_a$  に基づいて人体近接を検出して水栓 2 からの吐水を行い、その後人体離反判断値  $V_b$  に基づいて人体離反を検出して水栓 2 からの吐水を停止するようにしており、これにより自動吐水機能の実現される。

【0040】

なお、本実施形態においては、マイクロ波ドップラセンサ 7 は、マイクロ波ドップラセンサ 7 の位置を水栓 2 内に配置するようにしたが、これに限られない。たとえば、マイクロ波ドップラセンサ 7 を洗面器 1 の裏側であって水栓 2 と対向する位置に設け、その指向性を水栓 2 方向へ設定するようにしてもよい。たとえば、図 7 に示すように、ボウル面 1 a の後側中央に水栓 2 を、ボウル面 1 a の前側中央にマイクロ波ドップラセンサ 7 を設けるようにする。なお、図 7 における左側をボウル面 1 a の前側とし、右側をボウル面 1 a の後側とするものとする。洗面装置 A はその後面側を壁側に設置されることが一般的であり、水栓 2 と対向する位置にマイクロ波ドップラセンサ 7 を配置することによって、マイクロ波ドップラセンサ 7 の指向方向が壁側となり、これによりマイクロ波ドップラセンサ 7 が受信するノイズを低減することが可能となる。

10

20

30

40

50

## 【0041】

このように本実施形態における洗面装置Aは、人体を検出していない状態で水栓2から吐水を行って強制的に吐水状態を形成し、当該吐水状態において、マイクロ波ドップラセンサ7から出力されるドップラ信号の信号レベルを検出したあとに水栓からの吐水を停止し、その後、このように検出した信号レベルのドップラ信号がマイクロ波ドップラセンサから出力されても人体を検出しないこととしたため、洗面器の形状や、水栓の位置や種類等によって吐水状態や吐水の跳ね返り状態が異なる場合であっても、マイクロ波ドップラセンサの感度調整などの手間をかけることなく、吐水状態や吐水の跳ね返り状態に応じた調節を動的に行うことができる。

## 【0042】

以上、本発明の実施の形態のうちいくつかを図面に基づいて詳細に説明したが、これらは例示であり、上記記載の態様を始めとして、当業者の知識に基づいて、種々の変形、改良を施した他の実施形態で実施をすることができる。

## 【0043】

たとえば、本実施形態においては、10.525GHzのマイクロ波を用いたマイクロ波ドップラセンサについて説明したが、これに限られず、マイクロ波を利用するものであれば、その周波数は限られない。

## 【0044】

また、本実施形態においては、周期的に人体離反判断値Vbの設定を行うことにしたが、これに限られるものではなく、たとえば、洗面装置Aにテストモードを実行するテストモード制御手段を設け、このテストモード制御手段によるテストモード動作時のみ上記STEP14~19の動作を行わせるようにしてもよい。このようにテストモードで動作させることによって製造工程が簡易化できる。

## 【0045】

また、上記STEP14~19の動作を洗面装置Aの電源投入後にフィルタ回路21から出力されるドップラ信号S6の信号レベルVoの分散値が所定閾値である設定動作判断値Vcよりも小さいときに行わせるようにしてもよい。

## 【0046】

また、本実施形態においては、人体接近判断値Vaと人体離反判断値Vbとをそれぞれ異なるものとして説明したが、これらを人体検出判断値として同一の値にするようにしてもよい。このようにすることで、記憶部24の記憶領域を小さくすることができ、自動給水機能動作の処理も簡素化できる。ただし、人体接近判断値Vaと人体離反判断値Vbと同一にする場合、人体を検出していない状態でのドップラ信号S3の信号レベルをそのまま人体離反判断値Vbとせず、STEP18において説明したように所定値V1を加算して人体離反判断値Vbとすることが望ましい。また、STEP22において、ドップラ信号S6の信号レベルVoが人体離反判断値Vb未満であると判定したときに、タイマt3のカウントを開始するようにする。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0047】

【図1】本実施形態における自動水栓機能付き洗面装置の全体構成図である。

【図2】本実施形態における自動水栓機能付き洗面装置における制御部の概略構成図である。

【図3】人体離反判断値の設定動作のフローチャートである。

【図4】水栓からボウル面に向けて吐水している状態（人体不存在時）を示す図である。

【図5】自動給水機能動作のフローチャートである。

【図6】水栓からボウル面に向けて吐水している状態（人体存在時）を示す図である。

【図7】他の自動水栓機能付き洗面装置の全体構成図である。

## 【符号の説明】

## 【0048】

1 洗面器

10

20

30

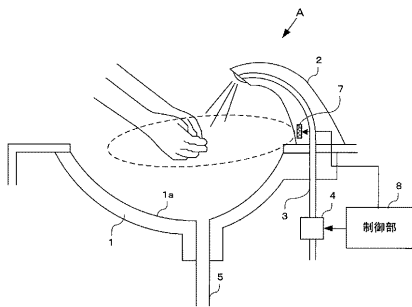
40

50

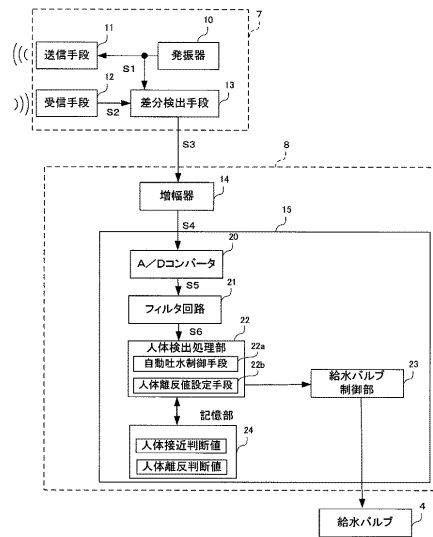


- 1 a ボウル面
- 2 水栓
- 3 給水路
- 4 給水バルブ
- 5 排水路
- 7 マイクロ波ドップラセンサ
- 8 制御部

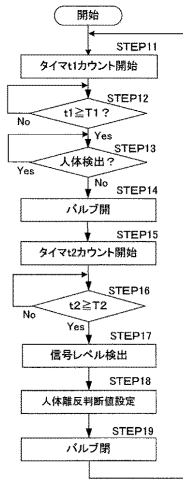
【 図 1 】



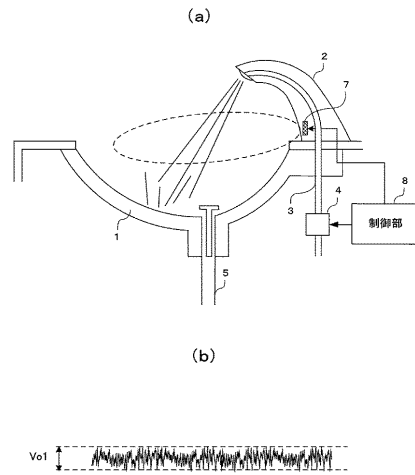
【 図 2 】



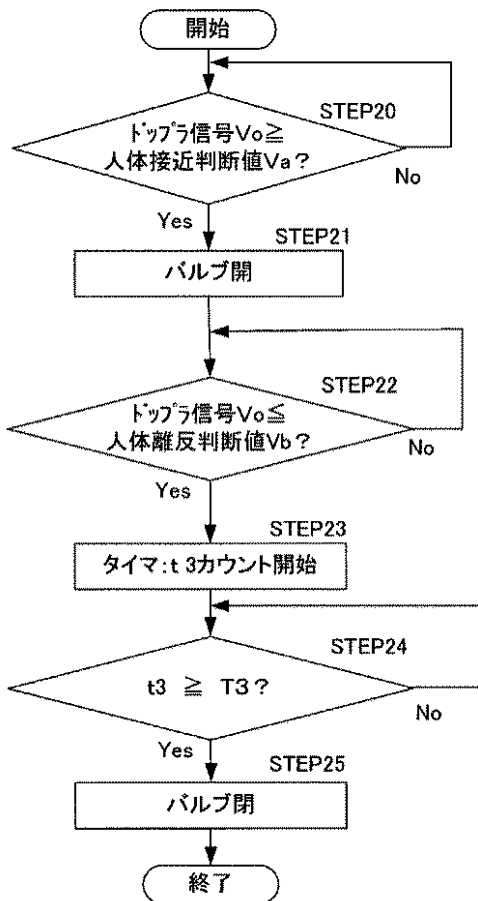
【 図 3 】



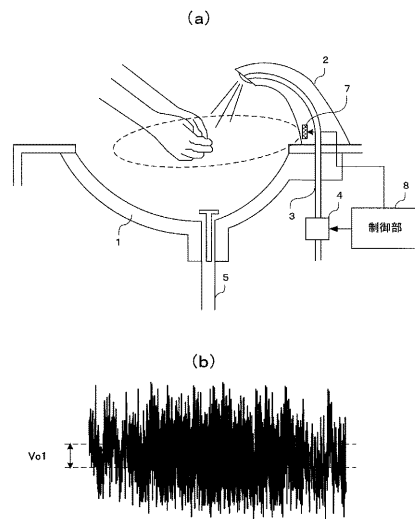
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

