

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
30. Mai 2024 (30.05.2024)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2024/110207 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

E03C 1/05 (2006.01)

G05D 23/13 (2006.01)

TUESHAUS, Jan Philipp; Stormweg 10, 58675 Hemer (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2023/081334

(22) Internationales Anmeldedatum:

09. November 2023 (09.11.2023)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2022 130 742.5

21. November 2022 (21.11.2022) DE

(71) Anmelder: GROHE AG [DE/DE]; 58675 Hemer (DE).

(72) Erfinder: KICK, Jonas; Rüttstr. 14a, 58099 Hagen (DE).

JUNK, Simon; Hönnetalstraße 60a, 58802 Balve (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

(54) Title: SANITARY FITTING AND METHOD FOR OPERATING A SANITARY FITTING

(54) Bezeichnung: SANITÄRARMATUR UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER SANITÄRARMATUR

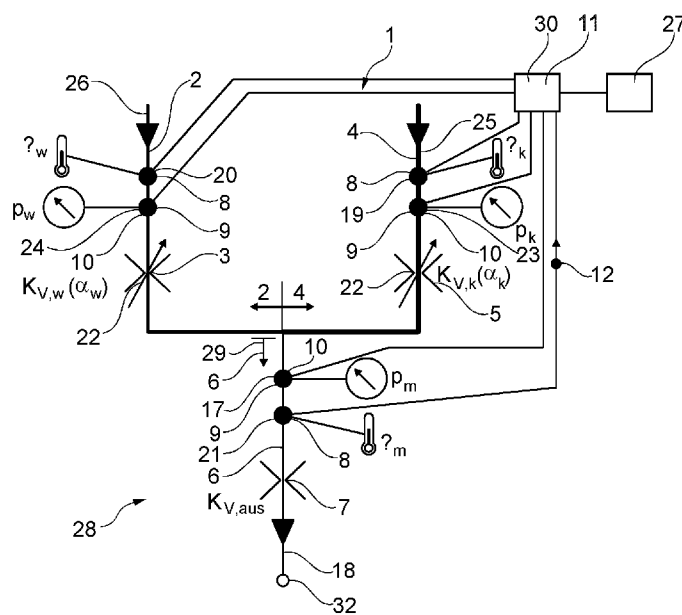


Fig. 6

(57) Abstract: The invention relates to a sanitary fitting (1), at least comprising a hot water line (2) with a first control valve (3), a cold water line (4) with a second control valve (5) and, connected thereto, a mixed water line (6) which has an outlet (7) having a rigid or variable outlet resistance and a known characteristic; further comprising a minimum number of sensors (8, 9, 10), by means of which certain parameters of the sanitary fitting (1) can be measured, and a control device (11) for detecting and processing the measurement values (12) transmitted by the sensors (8, 9, 10); wherein a maximum throughput (15) for a user-selected operating point (13, 14) of the sanitary fitting (1) can be calculated by the control device (11) on the basis of the measurement values (12) measured by the sensors (8, 9, 10) and on the basis of the known characteristic of the outlet resistance. The invention also relates to a method for operating

CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- in Schwarz-Weiss; die internationale Anmeldung enthielt in ihrer eingereichten Fassung Farbe oder Graustufen und kann von PATENTSCOPE heruntergeladen werden.

a sanitary fitting (1).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Sanitärarmatur (1), zumindest umfassend eine Warmwasserleitung (2) mit einem ersten Regelventil (3), eine Kaltwasserleitung (4) mit einem zweiten Regelventil (5) sowie eine damit verbundene Mischwasserleitung (6), die einen Auslass (7) mit einem starren oder mit einem veränderbaren Auslasswiderstand und einer bekannten Charakteristik aufweist; weiter umfassend eine Mindestanzahl an Sensoren (8, 9, 10), durch die bestimmte Parameter der Sanitärarmatur (1) messbar sind, sowie eine Steuereinrichtung (11) zur Erfassung und Verarbeitung der von den Sensoren (8, 9, 10) übermittelten Messwerte (12); wobei durch die Steuereinrichtung (11) anhand der von den Sensoren (8, 9, 10) gemessenen Messwerte (12) und anhand der bekannten Charakteristik des Auslasswiderstands ein, für einen von einem Nutzer gewählten Betriebspunkt (13, 14) der Sanitärarmatur (1), maximaler Durchfluss (15) berechenbar ist. Die Erfindung betrifft zusätzlich ein Verfahren Betreiben einer Sanitärarmatur (1).

Sanitärarmatur und Verfahren zum Betreiben einer Sanitärarmatur

Die Erfindung betrifft eine Sanitärarmatur sowie ein Verfahren zum Betreiben einer Sanitärarmatur, insbesondere der beschriebenen Sanitärarmatur, die insbesondere der bedarfsgerechten Bereitstellung einer Flüssigkeit an einem Waschbecken, Spülbecken, Dusche und/oder Badewanne dienen kann.

Üblicherweise werden Sanitäranlagen, wie beispielsweise Duschen, Spültische, Badewannen oder Waschtische mit Frischwasser von einem Hausanschluss versorgt. Das Frischwasser kann sowohl als Kaltwasser als auch als Warmwasser der Sanitäranlage bereitgestellt werden. In der Sanitäranlage ist in der Regel eine Sanitärarmatur vorgesehen, welche üblicherweise ein Mischwasser gewünschter Temperatur unter Verwendung des frischen Kaltwassers und des frischen Warmwassers erzeugen und für eine Benutzung in oder an der Sanitäranlage bereitstellen kann.

Bei herkömmlichen Sanitärarmaturen erfolgt die Verstellung des Volumens (also des Volumenstroms bzw. der Strahlhärte), indem der Nutzer über ein Betätigungselement den Strömungsquerschnitt in einem Ventil verändert. In der Regel ist dem hydraulischen Widerstand der Sanitärarmatur ein Auslasswiderstand (z.B. eine Brause) nachgeschaltet. Der hydraulische Widerstand der Sanitärarmatur und des Auslasswiderstandes bestimmen gemeinsam den Durchfluss des Systems. Sind die Widerstände sehr unterschiedlich groß, bestimmt in erster Linie der größere Widerstand (kleinere Querschnitt) den Durchfluss. Das hat zur Folge, dass im unteren Bereich der Volumenverstellung (Ventil wenig geöffnet) die Ventilposition den Durchfluss maßgeblich bestimmt, während im oberen Bereich der Volumenverstellung (Ventil weit geöffnet) häufig der Auslasswiderstand die bestimmende Größe ist. Dies führt zu einer nicht-linearen Volumenverstellung. Noch stärker zeigt sich der Effekt, wenn der Abgang einen Durchflussbegrenzer (Durchflusskonstanthalter) enthält, der seinen Strömungsquerschnitt druckabhängig verändert.

Bei einer elektronischen Sanitärarmatur wirkt der Nutzer nicht direkt auf die verbauten Ventile ein. Stattdessen geht eine Vorgabe des Nutzers, die er an einer beliebig gestaltbaren Nutzerschnittstelle vornimmt, als Eingangsgröße in einen Algorithmus ein, der letzt-
5 endlich die Position der Ventile bestimmt. Dies eröffnet grundsätzlich deutlich mehr Möglichkeiten für die Volumenverstellung.

Dem Nutzer kann an der Nutzerschnittstelle eine visuelle Rückmeldung über die Volumeneinstellung gegeben werden. Dies kann durch eine Zifferndarstellung erfolgen, die einen
10 qualitativen (z. B. Werte von 1 bis 10 oder 0 bis 100 %) oder quantitativen (z. B. Durchfluss in l/min) Wert anzeigt. Alternativ kann eine bildliche Darstellung gewählt werden.

Dabei spricht einiges für die Wahl einer qualitativen Darstellung:

- Solche Darstellungen sind dem Nutzer von anderen elektronischen Geräten bekannt,
- 15 • die Darstellung bietet dem Nutzer eine Information, wie weit der Durchfluss/die Strahlhärte noch erhöht werden kann,
- ein Durchflusswert in l/min [Liter pro Minute] ist für den Nutzer eine schwer einzuordnende Größe,
- während einer Wellness-Dusche möchte der Nutzer nicht über den Wasserverbrauch
20 nachdenken,
- der mögliche Durchfluss ändert sich deutlich in Abhängigkeit von den Betriebsbedingungen und den geöffneten Auslässen, sodass sich der Verstellbereich einer quantitativen Verstellung häufig verändern würde.

25 Hiervon ausgehend ist es eine Aufgabe der Erfindung, die mit Bezug auf den Stand der Technik geschilderten Probleme zumindest teilweise zu lösen. Insbesondere sollen eine Sanitärarmatur und ein Verfahren zum Betreiben einer Sanitärarmatur vorgeschlagen

werden, durch die eine für den Nutzer möglichst nachvollziehbare Regelung eines Volumenstroms erfolgen kann.

Es wird eine Sanitärarmatur vorgeschlagen, zumindest umfassend eine Warmwasserleitung mit einem ersten Regelventil, eine Kaltwasserleitung mit einem zweiten Regelventil sowie eine damit verbundene Mischwasserleitung, die einen Auslass mit einem starren oder mit einem veränderbaren Auslasswiderstand und einer bekannten Charakteristik aufweist. Weiter umfasst die Sanitärarmatur eine Mindestanzahl an Sensoren, durch die bestimmte Parameter der Sanitärarmatur messbar sind, sowie eine Steuereinrichtung zur Erfassung und Verarbeitung der von den Sensoren übermittelten Messwerte. Durch die Steuereinrichtung ist, anhand der von den Sensoren gemessenen Messwerte und anhand der bekannten Charakteristik des Auslasswiderstands, für einen von einem Nutzer gewählten Betriebspunkt (Volumenstrom und Mischwassertemperatur) der Sanitärarmatur, ein maximaler Durchfluss berechenbar.

Es ist insbesondere vorteilhaft, eine qualitative Verstellung (und Darstellung) des Volumenstroms an der Sanitärarmatur zu ermöglichen, z. B. bei einer Sanitärarmatur für die Steuerung eines großen Duschsystems. Dabei sind insbesondere die folgenden Vorgaben zu erfüllen:

- der Volumenstrom soll sich bei einer Verstellung durch den Nutzer möglichst linear also proportional zum Wert der Vorwahl ändern. Das von herkömmlichen Sanitärarmaturen bekannte Verhalten, dass sich der Durchfluss (der Volumenstrom) bzw. die Strahlhärte im unteren Bereich der Verstellung stark verändert und im oberen Bereich kaum, also nicht proportional bzw. linear, soll vermieden werden;
- der maximale Wert der Volumenverstellung soll mit dem maximalen bzw. dem maximal möglichen Durchfluss zusammenfallen, damit
 - einerseits der vom Nutzer gewählte Vorgabewert nicht größer als der maximale Durchfluss sein kann (Linearität im oberen Verstellbereich verletzt),

- andererseits der maximal mögliche Durchfluss auch immer ausgewählt werden kann.

Diese Vorgaben können insbesondere nur erreicht werden, wenn dem Algorithmus der ma-

5 ximale Durchfluss bekannt ist. Dieser hängt aber von vielen Einflüssen ab:

- den Eingangsdrücken,
- den Eingangstemperaturen,
- der ausgewählten Mischwassertemperatur,
- den hydraulischen Widerständen der angewählten Auslässe (z. B. Brausen).

10

In bekannten elektronischen Sanitärarmaturen besteht diese Möglichkeit den maximalen Durchfluss berechnen/prognostizieren zu können nicht, somit können die genannten Ziele nicht erreicht werden.

15 Vorliegend wird die genannte Problemstellung gelöst, indem insbesondere die (elektronische) Sanitärarmatur eine sensorische Ausstattung erhält, mit welcher der maximal mögliche Durchfluss für die gegebenen Bedingungen bzw. für die von dem Nutzer ausgewählten Betriebspunkte berechnet bzw. prognostiziert werden kann.

20 Dafür müssen insbesondere die folgenden Größen des hydraulischen Systems sensorisch erfasst oder über bekannte hydraulische Zusammenhänge berechnet werden können:

- Eingangsdrücke $p_w; p_k$
- Druck im Mischwasserbereich p_m
- Gesamtdurchfluss bzw. Mischwasservolumenstrom Q_m
- Eingangstemperaturen $\vartheta_w; \vartheta_k$ bzw. das benötigte Mischungsverhältnis Q_w/Q_k .

25

Über den Druck im Mischwasserbereich und den Gesamtdurchfluss ist eine Bestimmung des Auslasswiderstands anhand eines Betriebspunktes möglich, sofern es sich um einen starren hydraulischen Widerstand handelt. In diesem Fall kann die Charakteristik des Auslasses durch einen konstanten Durchflusskoeffizienten (K_v Wert) beschrieben werden. Be-
5 findet sich ein Durchflussbegrenzer im Auslass, kann dies durch den Abgleich mehrerer Betriebspunkte (also durch den Betrieb der Sanitärarmatur in mehreren Betriebspunkten) festgestellt werden.

Mit der bekannten Charakteristik des Auslasses sowie der Eingangsdrücke und des benö-
10 tigten Mischungsverhältnisses ist eine Berechnung des maximal möglichen Durchflusses möglich. Stromaufwärts der Sanitärarmatur befindliche Leitungswiderstände können vernachlässigt werden, sofern sie klein gegenüber den Widerständen der Sanitärarmatur und des Auslasses sind. Andernfalls können diese ermittelt oder abgeschätzt und in die Berechnung mit einbezogen werden.

15

Insbesondere ist mit der Steuereinrichtung anhand des bekannten maximalen Durchflusses für den Nutzer der Sanitärarmatur eine proportionale Regelung eines durch den Nutzer regelbaren und über den Auslass ausströmenden Volumenstroms bereitstellbar.

20

Insbesondere ist mit der Steuereinrichtung anhand des bekannten maximalen Durchflusses ein durch den Nutzer einstellbarer und über den Auslass ausströmender maximaler Volumenstrom bestimmbar, der dem maximalen Durchfluss entspricht.

25

Welche Sensorik ausreichend für die Bestimmung des maximalen Durchflusses ist, ist im Folgenden ausgeführt.

Insbesondere ist mit der Mindestanzahl von Sensoren zumindest einer der folgenden Parameter-Sets:

- Mischwasserdruck p_m , Mischwasservolumenstrom Q_m sowie Kaltwassertemperatur ϑ_k , Warmwassertemperatur ϑ_w und Mischwassertemperatur ϑ_m sowie jeweils eine Kennlinie des ersten Regelventils K_{vp1} (also K_v -Wert über Position) und des zweiten Regelventil K_{vp2} (also K_v -Wert über Position) (erste Ausgestaltung); oder
- Kaltwasserdruck p_k , Warmwasserdruck p_w , Kaltwasservolumenstrom Q_k , Warmwasservolumenstrom Q_w , jeweils eine Kennlinie des ersten Regelventils und des zweiten Regelventils sowie
 - Kaltwassertemperatur und Warmwassertemperatur (zweite Ausgestaltung) oder
 - Mischwassertemperatur (dritte Ausgestaltung); oder
 - Kaltwasserdruck, Warmwasserdruck, Mischwasserdruck; sowie
 - Warmwassertemperatur, Kaltwassertemperatur sowie jeweils eine Kennlinie des ersten Regelventils und des zweiten Regelventils (vierte Ausgestaltung); oder
 - Mischwassertemperatur sowie jeweils eine Kennlinie des ersten Regelventils und des zweiten Regelventils (fünfte Ausgestaltung); oder
 - Mischwasservolumenstrom sowie
 - Mischwassertemperatur sowie jeweils eine Kennlinie des ersten Regelventils und des zweiten Regelventils (sechste Ausgestaltung); oder
 - Warmwassertemperatur, Kaltwassertemperatur, Mischwassertemperatur (siebte Ausgestaltung); oder
 - Kaltwasservolumenstrom, Warmwasservolumenstrom; sowie
 - Kaltwassertemperatur, Warmwassertemperatur (achte Ausgestaltung); oder
 - Mischwassertemperatur (neunte Ausgestaltung)

messbar und die von den Sensoren übermittelten Messwerte durch die Steuereinrichtung erfassbar und verarbeitbar. Insbesondere ist durch die Steuereinrichtung anhand der von den Sensoren erfassten Messwerte und anhand der bekannten Charakteristik des Auslasswiderstands der maximaler Durchfluss für den Betriebspunkt berechenbar ist.

5

Es ist insbesondere erkennbar, dass für jede Ausgestaltung der Sanitärarmatur in jedem Fall mindestens ein (Relativ-)Drucksensor benötigt wird. Über einen Drucksensor kann insbesondere der in der jeweiligen Leitung vorliegende Druck, insbesondere der Druck relativ zu einem Druck einer Umgebung der Leitung, gemessen werden.

10

Sind die Kennlinien und Positionen der Regelventile bekannt, kann aus dem gemessenen Volumenstrom die Druckdifferenz berechnet werden oder umgekehrt. Dadurch ist es möglich, Sensoren einzusparen.

15

Während Positionen und Kennlinien der Regelventile nicht zwangsläufig benötigt werden, ist der maximale Durchflusskoeffizient (voll geöffnetes Regelventil) insbesondere in jedem Fall für die Berechnung des maximalen Durchflusses notwendig.

20

Das Verhältnis Q_w/Q_k wird, wie bereits beschrieben, insbesondere für die Berechnung des maximalen Durchflusses benötigt. Dafür sollten entweder die Werte Q_w und Q_k gemessen bzw. berechnet werden können oder es sollten alle Temperaturen ϑ_w , ϑ_k , ϑ_m bekannt sein, um das Verhältnis mit der allgemein bekannten Richmannschen Mischungsregel, für die gilt:

$$\vartheta_m = \frac{Q_w * \vartheta_w + Q_k * \vartheta_k}{Q_w + Q_k}$$

25

berechnen zu können.

Eine ausreichende Sensorik ist z. B. gemäß oben angeführter vierter Ausgestaltung gegeben mit

- (Relativ-)Drucksensoren im Kaltwasserzulauf, im Warmwasserzulauf und im Mischwasserbereich,
- 5 • Temperatursensoren im Kaltwasserzulauf und im Warmwasserzulauf,
- wenn zudem die Durchflusscharakteristik der Ventile in Abhängigkeit von der Position bekannt ist.

10 In dieser Ausgestaltung können die Volumenströme Q_w , Q_k über die Druckdifferenzen und die Ventilpositionen berechnet werden. Es sind ausreichend viele Parameter bekannt, um den maximalen Durchfluss zu berechnen.

Ein Temperatursensor im Mischwasser ist z. B. nicht zwangsläufig notwendig, weil die Mischwassertemperatur über die Richmannsche Mischungsregel berechnet werden kann.
15 Der Sensor kann trotzdem hilfreich sein, um Ungenauigkeiten der übrigen Sensoren und der Ventilkennlinie ausgleichen zu können.

Eine ausreichende Sensorik ist z. B. gemäß der oben angeführten dritten Ausgestaltung gegeben mit:

- 20 • (Relativ-)Drucksensoren im Kaltwasserzulauf und im Warmwasserzulauf,
- Volumenstromsensoren im Kaltwasserzulauf und im Warmwasserzulauf,
- einem Temperatursensor im Mischwasser,
- wenn zudem die Durchflusscharakteristik der Ventile in Abhängigkeit von der Position bekannt ist.

25

In dieser Ausgestaltung kann der Mischwasserdruck mit Hilfe der Ventilkennlinien, der Zulaufdrücke und Volumenströme Q_w , Q_k berechnet werden und es sind ausreichend viele Parameter bekannt, um den maximalen Durchfluss zu berechnen.

Der Temperatursensor im Mischwasser ist in diesem Beispiel für die Charakterisierung des Auslasswiderstandes und die Berechnung des maximalen Durchflusses nicht notwendig. Er wird jedoch für die Regelung der Mischwassertemperatur benötigt.

5

Insbesondere ist die Steuereinrichtung eingerichtet, anhand mindestens eines eingestellten Betriebspunkts der Sanitärarmatur die Charakteristik des Auslasswiderstands zu bestimmen, so dass in der Steuereinrichtung für den Auslass mit dem starren oder dem veränderbaren Auslasswiderstand die dann bestimmte und so bekannte Charakteristik hinterlegt ist.

10

Insbesondere umfasst die Sanitärarmatur zumindest zusätzlich eine (visuelle) Anzeigeneinrichtung für den Nutzer, die eine qualitative Darstellung eines von dem Nutzer einstellbaren Volumenstroms in Abhängigkeit von dem maximalen Durchfluss bereitstellt.

15

Es wird weiter ein Verfahren zum Betreiben einer Sanitärarmatur, insbesondere der beschriebenen Sanitärarmatur vorgeschlagen. Die Sanitärarmatur umfasst zumindest eine Warmwasserleitung mit einem ersten Regelventil, eine Kaltwasserleitung mit einem zweiten Regelventil sowie eine damit (fluidtechnisch) verbundene Mischwasserleitung, die einen Auslass mit einem starren oder mit einem veränderbaren Auslasswiderstand und einer Charakteristik aufweist, weiter eine Mindestanzahl an Sensoren, durch die bestimmte Parameter der Sanitärarmatur messbar sind, sowie eine Steuereinrichtung zur Erfassung und Verarbeitung der von den Sensoren übermittelten Messwerte. Das Verfahren umfasst zumindest die folgenden Schritte:

20

25

- a) Betreiben der Sanitärarmatur in mindestens einem Betriebspunkt (in einem oder in zwei Betriebspunkten, falls erforderlich in mehr als zwei Betriebspunkten) der Sanitärarmatur und Messen eines Mischwasservolumenstroms sowie eines Mischwasserdrucks durch die Sensoren;

- b) Bestimmen der Charakteristik des Auslasswiderstands anhand der in Schritt gemessenen Messwerten;
- c) Hinterlegen der Charakteristik in der Steuereinrichtung;
- d) Einstellen eines Betriebspunkts der Sanitärarmatur;
- 5 e) Berechnen eines maximalen Durchflusses für den vorliegenden Betriebspunkt durch die Steuereinrichtung anhand der von den Sensoren erfassten Messwerte und anhand der Charakteristik des Auslasswiderstands.

Die obige (nicht abschließende) Einteilung der Verfahrensschritte in a) bis e) soll vorrangig
10 nur zur Unterscheidung dienen und keine Reihenfolge und/oder Abhängigkeit erzwingen. Auch die Häufigkeit der Verfahrensschritte z. B. während des Betriebes der Sanitärarmatur kann variieren. Ebenso ist möglich, dass Verfahrensschritte einander zumindest teilweise zeitlich überlagern. Ganz besonders bevorzugt finden die Verfahrensschritte a) bis c) vor den Schritten d) und e) statt. Insbesondere werden die Schritte a) bis e) in der angeführten
15 Reihenfolge durchgeführt.

Insbesondere wird in einem Schritt f) mit der Steuereinrichtung anhand des bekannten maximalen Durchflusses für einen Nutzer der Sanitärarmatur eine proportionale Regelung eines durch einen Nutzer regelbaren und über den Auslass ausströmenden Volumenstroms
20 bereitgestellt.

Insbesondere wird in Schritt f) mit der Steuereinrichtung anhand des bekannten maximalen Durchflusses ein für den Betriebspunkt über den Auslass ausströmender maximaler Volumenstrom bestimmt, der dem maximalen Durchfluss entspricht.

Insbesondere werden die Schritte a) bis c) an einer Teilsanitärarmatur mit einer Leitung, die den Auslass mit dem starren oder mit dem veränderbaren Auslasswiderstand und der Charakteristik aufweist, durchgeführt, wobei die so bestimmte Charakteristik in der Steuereinrichtung der Sanitärarmatur hinterlegt wird.

5

Insbesondere erfolgt in Schritt a) ein Messen eines Mischwasservolumenstroms sowie eines Mischwasserdrucks nur indirekt, z. B. anhand der Richmannschen Mischungsregel und/oder ausgehend von gemessenen anderen Parametern.

10

Die Sanitärarmatur weist insbesondere ein Armaturengehäuse auf, das bevorzugt zumindest teilweise aus (Guss-)Metall, wie zum Beispiel Messing, und/oder Kunststoff besteht. Das Armaturengehäuse kann einen Auslass aufweisen, der starr oder bewegbar, insbesondere verschwenkbar und/oder zumindest teilweise ausziehbar, an dem Armaturengehäuse befestigt ist. Zudem weist die Armatur, insbesondere das Armaturengehäuse eine Flüssigkeitsleitung auf, die insbesondere zu dem Auslass mit einer Auslauföffnung für die Flüssigkeit führt.

15

Über die Auslauföffnung ist die Flüssigkeit insbesondere an eine Umgebung der Sanitärarmatur abgebar. Weiterhin kann die Auslauföffnung an dem Auslass ausgebildet sein. Die Flüssigkeitsleitung kann in dem Armaturengehäuse beispielsweise zumindest teilweise nach Art eines Hohlraums, eines Kanals und/oder einer Bohrung ausgebildet sein. Dies kann insbesondere auch bedeuten, dass die Flüssigkeitsleitung zumindest teilweise durch das Armaturengehäuse ausgebildet ist und/oder dass es sich bei der Flüssigkeitsleitung nicht um ein separates Bauteil handeln kann. Zudem kann die Flüssigkeitsleitung zumindest teilweise als Schlauchleitung ausgebildet sein. Beispielsweise kann es sich bei der Flüssigkeitsleitung um Mischwasserleitungen handeln.

20

25

Das Armaturengehäuse ist insbesondere an einem Träger, wie zum Beispiel einer Arbeitsplatte, einem Waschtisch, dem Spülbecken oder Waschbecken befestigbar. Hierzu kann der Träger eine Montageöffnung aufweisen, in die das Armaturengehäuse mit einem Montageabschnitt einsteckbar und/oder an der das Armaturengehäuse mit einem Befestigungselement, beispielsweise nach Art einer Mutter, befestigbar ist.

Die elektronische Armatur (insbesondere die elektronischen Bestandteile der Sanitärarmatur) ist insbesondere außerhalb des Sichtbereichs (etwa unterhalb eines Waschtisch bzw. einer Arbeitsplatte oder im Falle einer Duscharmatur an einer gegenüberliegenden Seite einer Duschwand z. B. in einem Hauswirtschaftsraum angeordnet und/oder an einer Wand befestigt. Sowohl die Bedieneinheit (Betätigungs- und Anzeigeelemente) als auch die Auslauföffnungen bzw. der Auslass, die sich in einem Sichtbereich eines Nutzers befinden müssen, können von der elektronischen Armatur räumlich getrennt sein und sind durch Daten- bzw. Flüssigkeitsleitungen mit der elektronischen Armatur verbunden.

Die Kaltwassertemperatur beträgt insbesondere maximal 25 °C (Celsius), bevorzugt 1 °C bis 25 °C, besonders bevorzugt 5 °C bis 20 °C und/oder die Warmwassertemperatur insbesondere maximal 90 °C, bevorzugt 25 °C bis 90 °C, besonders bevorzugt 55 °C bis 65 °C.

Zur Betätigung der Sanitärarmatur kann die Sanitärarmatur zumindest ein Betätigungselement aufweisen. Bei dem zumindest einen Betätigungselement kann es sich beispielsweise um einen Betätigungsgriff, eine Betätigungstaste, einen Betätigungspuck, ein Touchscreen und/oder eine Drückerplatte handeln. Über das zumindest eine Betätigungselement ist insbesondere die Entnahme der Flüssigkeit bzw. eine Eigenschaft der Flüssigkeit steuerbar. Insbesondere kann über das zumindest eine Betätigungselement die Mischwassertemperatur und/oder eine Entnahmemenge der Flüssigkeit (also der Betriebspunkt der Sanitärarmatur) einstellbar sein.

Bei der Sanitärarmatur kann es sich insbesondere um eine elektronische Sanitärarmatur handeln, bei der die Ventile, die Mischwassertemperatur und/oder die Entnahmemenge/der Volumenstrom der Flüssigkeit elektronisch steuerbar bzw. betätigbar sind.

- 5 Die Sensoren der Sanitärarmatur sind insbesondere signalleitungstechnisch mit der Steuereinrichtung verbunden. Dies kann mit anderen Worten auch so beschrieben werden, dass die Steuereinrichtung zur Rückführung einer Regelgröße (zum Beispiel: Volumenstrom, Differenzdruck) an die Regelventile, etwa in Form eines elektrischen Signals vorgesehen und eingerichtet sein kann.

10

Insbesondere umfasst die Sanitärarmatur ein System zur Datenverarbeitung, z. B. die Steuereinrichtung, die Mittel zur Ausführung der Schritte des Verfahrens aufweist und/oder das Mittel aufweist, die zur Ausführung der Schritte des Verfahrens geeignet ausgestattet, konfiguriert oder programmiert sind bzw. die das Verfahren ausführen.

15

Die Mittel umfassen z. B. einen Prozessor und einen Speicher, in dem durch den Prozessor auszuführende Befehle gespeichert sind, sowie Datenleitungen oder Übertragungseinrichtungen, die eine Übertragung von Befehlen, Messwerten, Daten oder ähnlichem zwischen den angeführten Elementen der Sanitärarmatur ermöglichen.

20

Die „Mittel“ können insbesondere eine oder mehrere folgender Komponenten umfassen: Steuerung(en), Mikrocontroller, Datenspeicher, Datenverbindung, Anzeigegeräte (wie z.B. ein Display), Zähler bzw. Zeitglied (Timer), mindestens ein weiterer Sensor, eine Energiequelle, etc.

25

Es wird weiter ein Computerprogramm vorgeschlagen, umfassend Befehle, die bei der Ausführung des Programms durch einen Computer diesen veranlassen, das beschriebene Verfahren bzw. die Schritte des beschriebenen Verfahrens auszuführen.

Es wird weiter ein computerlesbares Speichermedium vorgeschlagen, umfassend Befehle, die bei der Ausführung durch einen Computer diesen veranlassen, das beschriebene Verfahren bzw. die Schritte des beschriebenen Verfahrens auszuführen.

5

Die Ausführungen zu der Sanitärarmatur sind insbesondere auf das Verfahren, das System zur Datenverarbeitung und/oder das computerimplementierte Verfahren (also das Computerprogramm und das computerlesbare Speichermedium) übertragbar und umgekehrt.

10

Die Verwendung unbestimmter Artikel („ein“, „eine“, „einer“ und „eines“), insbesondere in den Patentansprüchen und der diese wiedergebenden Beschreibung, ist als solche und nicht als Zahlwort zu verstehen. Entsprechend damit eingeführte Begriffe bzw. Komponenten sind somit so zu verstehen, dass diese mindestens einmal vorhanden sind und insbesondere aber auch mehrfach vorhanden sein können.

15

Vorsorglich sei angemerkt, dass die hier verwendeten Zahlwörter („erste“, „zweite“, ...) vorrangig (nur) zur Unterscheidung von mehreren gleichartigen Gegenständen, Größen oder Prozessen dienen, also insbesondere keine Abhängigkeit und/oder Reihenfolge dieser Gegenstände, Größen oder Prozesse zueinander zwingend vorgeben. Sollte eine Abhängigkeit und/oder Reihenfolge erforderlich sein, ist dies hier explizit angegeben oder es ergibt sich offensichtlich für den Fachmann beim Studium der konkret beschriebenen Ausgestaltung. Soweit ein Bauteil mehrfach vorkommen kann („mindestens ein“), kann die Beschreibung zu einem dieser Bauteile für alle oder ein Teil der Mehrzahl dieser Bauteile gleichermaßen gelten, dies ist aber nicht zwingend.

25

Die Erfindung sowie das technische Umfeld werden nachfolgend anhand der beiliegenden Figuren näher erläutert. Es ist darauf hinzuweisen, dass die Erfindung durch die angeführten Ausführungsbeispiele nicht beschränkt werden soll. Insbesondere ist darauf

hinzuweisen, dass die Figuren und insbesondere die dargestellten Größenverhältnisse nur schematisch sind. Es zeigen:

Fig. 1: ein erstes Diagramm;

5

Fig. 2: ein zweites Diagramm;

Fig. 3: eine Auswahl qualitativer Anzeigen für einen Volumenstrom;

10 Fig. 4: eine quantitative Anzeige eines Volumenstroms;

Fig. 5: ein drittes Diagramm;

Fig. 6: eine Sanitärarmatur

15

Fig. 7: ein viertes Diagramm; und

Fig. 8: ein fünftes Diagramm.

20 Fig. 1 zeigt ein erstes Diagramm. Fig. 2 zeigt ein zweites Diagramm. Die Fig. 1 und 2 werden im Folgenden gemeinsam beschrieben.

An der horizontalen Achse ist ein Drehwinkel 30° der Verstellung für ein von einem Nutzer zu betätigendes Stellelement aufgetragen. Auf der vertikalen Achse ist der Durchfluss 15 aufgetragen.

25

Bei herkömmlichen Sanitärarmaturen 1 erfolgt die Verstellung des Volumens (also des Volumenstroms 16 bzw. der Strahlhärte), indem der Nutzer über ein Betätigungselement den Strömungsquerschnitt in einem Ventil verändert (hier als Drehwinkel 30 des Betätigungselements dargestellt). In der Regel ist dem hydraulischen Widerstand der Sanitärarmatur 1 ein Auslasswiderstand (z.B. eine Brause) nachgeschaltet. Der hydraulische Widerstand der Sanitärarmatur 1 und des Auslasswiderstandes bestimmen gemeinsam den Durchfluss 15 des Systems. Sind die Widerstände sehr unterschiedlich groß, bestimmt in erster Linie der größere Widerstand (kleinere Querschnitt) den Durchfluss 15. Das hat zur Folge, dass im unteren Bereich der Volumenverstellung (Ventil wenig geöffnet) die Ventilposition den Durchfluss 15 maßgeblich bestimmt, während im oberen Bereich der Volumenverstellung (Ventil weit geöffnet) häufig der Auslasswiderstand die bestimmende Größe ist (siehe Fig. 1). Dies führt zu einer nicht-linearen Volumenverstellung.

Noch stärker zeigt sich dieser Effekt, wenn der Abgang einen Durchflussbegrenzer (Durchflusskonstanthalter) enthält, der seinen Strömungsquerschnitt druckabhängig verändert (siehe Fig. 2).

Die Diagramme zeigen den möglichen Durchfluss 15 in Abhängigkeit von der Stellung eines Betätigungselements.

20

Fig. 3 zeigt eine Auswahl qualitativer Anzeigen für einen (tatsächlich vorliegenden) Volumenstrom 16. Fig. 4 zeigt eine quantitative Anzeige eines Volumenstroms 16. Dem Nutzer kann an der Nutzerschnittstelle eine visuelle Rückmeldung über die Volumeneinstellung gegeben werden. Dies kann durch eine Zifferndarstellung erfolgen, die einen qualitativen (z. B. Werte von 1 bis 10 oder 0 bis 100 %) oder quantitativen (z. B. Durchfluss in l/min) Wert anzeigt. Alternativ kann eine bildliche Darstellung gewählt werden.

25

Fig. 5 zeigt ein drittes Diagramm. An der horizontalen Achse ist ein Drehwinkel 30 der Verstellung für ein von einem Nutzer zu betätigendem Stellelement aufgetragen. Auf der vertikalen Achse ist der Durchfluss 15 aufgetragen.

- 5 Es ist vorteilhaft, eine qualitative Verstellung (und Darstellung) des Volumenstroms 16 an der Sanitärarmatur 1 zu ermöglichen (siehe Fig. 3), z. B. bei einer Sanitärarmatur 1 für die Steuerung eines großen Duschsystems. Dabei soll sich der Volumenstrom 16 bei einer Verstellung durch den Nutzer möglichst linear also proportional zum Wert der Vorwahl ändern. Das von herkömmlichen Sanitärarmaturen 1 bekannte Verhalten, dass sich der Durchfluss
- 10 15 (der Volumenstrom 16) bzw. die Strahlhärte im unteren Bereich der Verstellung stark verändert und im oberen Bereich kaum, also nicht proportional bzw. linear (siehe Fig. 1 und 2), soll vermieden werden. Der maximale Wert der Volumenverstellung (also der tatsächliche maximale Volumenstrom 16) soll mit dem maximalen bzw. dem maximal möglichen Durchfluss 15 zusammenfallen, damit einerseits der vom Nutzer gewählte Vorgabewert
- 15 nicht größer als der maximale Durchfluss 15 sein kann (Linearität im oberen Verstellbereich verletzt) und andererseits der maximal mögliche Durchfluss 15 auch immer ausgewählt werden kann.

- Fig. 5 zeigt diese vorteilhafte Verstellung. Der Durchfluss 15 ändert sich proportional bzw.
- 20 linear zu dem Drehwinkel 30 des Stellelements. Dabei sind die für den Nutzer auswählbaren Inkremente 31 des Stellelements 30 jeweils gleich groß. Die Verstellung um den maximalen Drehwinkel 30 erzeugt den maximalen Durchfluss 15 bzw. den maximalen Volumenstrom 16.

- 25 Fig. 6 zeigt eine Sanitärarmatur 1. Die Sanitärarmatur 1 umfasst eine Warmwasserleitung 2 mit einem ersten Regelventil 3, eine Kaltwasserleitung 4 mit einem zweiten Regelventil 5 sowie eine damit verbundene Mischwasserleitung 6, die einen Auslass 7 mit einem starren oder mit einem veränderbaren Auslasswiderstand (hier dargestellt als starre

Auslasswiderstand) und einer bekannten Charakteristik aufweist. Weiter umfasst die Sanitärarmatur 1 eine Mindestanzahl an Sensoren 8, 9, 10, durch die bestimmte Parameter der Sanitärarmatur 1 messbar sind, sowie eine Steuereinrichtung 11 zur Erfassung und Verarbeitung der von den Sensoren 8, 9, 10 übermittelten Messwerte 12. Durch die Steuereinrichtung 11 ist, anhand der von den Sensoren 8, 9, 10 gemessenen Messwerte 12 und anhand der bekannten Charakteristik des Auslasswiderstands, für einen von einem Nutzer gewählten Betriebspunkt 13, 14 (Mischwasservolumenstrom 18 und Mischwassertemperatur 21) der Sanitärarmatur 1, ein maximaler Durchfluss 15 berechenbar.

10 Mit der Bestimmung des möglichen, also einstellbaren maximalen Durchflusses 15, ist eine qualitative Verstellung (und Darstellung) des (tatsächlich durch die Leitungen 2, 4, 6 strömenden Volumenstroms 16 an der Sanitärarmatur 1 möglich, z. B. bei einer Sanitärarmatur 1 für die Steuerung eines großen Duschsystems. Diese Vorgaben können nur erreicht werden, wenn dem Algorithmus der maximale Durchfluss 15 bekannt ist. Dieser hängt aber von
15 vielen Einflüssen ab, z. B. den Eingangsdrücken 23, 24, den Eingangstemperaturen 19, 20, der ausgewählten Mischwassertemperatur 21, den hydraulischen Widerständen der ausgewählten Auslässe 7.

In bekannten elektronischen Sanitärarmaturen 1 besteht diese Möglichkeit den maximalen
20 Durchfluss 15 berechnen/prognostizieren zu können nicht, somit können die genannten Ziele nicht erreicht werden.

Vorliegend wird diese Problemstellung gelöst, indem die (elektronische) Sanitärarmatur 1 eine sensorische Ausstattung erhält, mit welcher der maximal mögliche Durchfluss 15 für
25 die gegebenen Bedingungen bzw. für die von dem Nutzer ausgewählten Betriebspunkte 13, 14 berechnet bzw. prognostiziert werden kann.

Dafür müssen die folgenden Größen des hydraulischen Systems sensorisch erfasst oder über bekannte hydraulische Zusammenhänge berechnet werden können:

- Eingangsdrücke p_w 24; p_k 23
- Druck im Mischwasserbereich p_m 17
- 5 • Gesamtdurchfluss bzw. Mischwasservolumenstrom Q_m 18
- Eingangstemperaturen ϑ_w 20; ϑ_k bzw. das benötigte Mischungsverhältnis Q_w/Q_k ; mit Q_w als Warmwasservolumenstrom 26 und Q_k als Kaltwasservolumenstrom 25.

Über den Mischwasserdruck 17 und den Mischwasservolumenstrom 18 ist eine Bestimmung des Auslasswiderstands anhand eines Betriebspunktes 13, 14 möglich, sofern es sich um einen starren hydraulischen Widerstand handelt. In diesem Fall kann die Charakteristik des Auslasses 7 durch einen konstanten Durchflusskoeffizienten (K_v Wert) beschrieben werden (siehe Fig. 7). Befindet sich ein Durchflussbegrenzer im Auslass 7, kann dies durch den Abgleich mehrerer Betriebspunkte 13, 14 (siehe Fig. 8), also durch den Betrieb der Sanitärarmatur 1 in mehreren Betriebspunkten 13, 14 festgestellt werden.

Mit der bekannten Charakteristik des Auslasses 7 sowie der Eingangsdrücke 23, 24 und des benötigten Mischungsverhältnisses ist eine Berechnung des maximal möglichen Durchflusses 15 möglich. Stromaufwärts der Sanitärarmatur 1 befindliche Leitungswiderstände können vernachlässigt werden, sofern sie klein gegenüber den Widerständen der Sanitärarmatur 1 und des Auslasses 7 sind. Andernfalls können diese ermittelt oder abgeschätzt und in die Berechnung mit einbezogen werden.

Mit der Steuereinrichtung 11 ist anhand des bekannten maximalen Durchflusses 15 für den Nutzer der Sanitärarmatur 1 eine proportionale Regelung eines durch den Nutzer regelbaren und über den Auslass 7 ausströmenden Volumenstroms 16 bereitstellbar. Mit der Steuereinrichtung 11 ist anhand des bekannten maximalen Durchflusses 15 ein durch den

Nutzer einstellbarer und über den Auslass 7 ausströmender maximaler Volumenstrom 16 bestimmbar, der dem maximalen Durchfluss 15 entspricht.

Hier werden durch die ersten Sensoren 8 die Temperaturen 19, 20, 21, durch die zweiten Sensoren 9 die Drücke 23, 24, 17 und durch die dritten Sensoren 10 die Volumenströme 25, 26, ermittelt bzw. gemessen. Die Regelventile 3, 5 weisen bekannten Kennlinien 22 auf.

Es sind nicht alle der Fig. 6 gezeigten Sensoren 8, 9, 10 für die Bestimmung des maximalen Durchflusses 15 erforderlich. Es wird jeweils nur die Mindestanzahl von Sensoren 8, 9, 10 benötigt, z. B. ist mit der Mindestanzahl von Sensoren 8, 9, 10 zumindest einer der folgenden Parameter-Sets:

- Mischwasserdruck p_m 17, Mischwasservolumenstrom Q_m 18 sowie Kaltwassertemperatur ϑ_k 19, Warmwassertemperatur ϑ_w 20 und Mischwassertemperatur ϑ_m 21 sowie jeweils eine Kennlinie 22 des ersten Regelventils K_{VP1} 3 (also K_v -Wert über Position) und des zweiten Regelventils K_{VP2} 5 (also K_v -Wert über Position) (erste Ausgestaltung); oder
- Kaltwasserdruck p_k 23, Warmwasserdruck p_w 24, Kaltwasservolumenstrom Q_k 25, Warmwasservolumenstrom Q_w 26, jeweils eine Kennlinie 22 des ersten Regelventils 3 und des zweiten Regelventils 5 sowie
 - Kaltwassertemperatur 19 und Warmwassertemperatur 20 (zweite Ausgestaltung) oder
 - Mischwassertemperatur 21 (dritte Ausgestaltung); oder
- Kaltwasserdruck 23, Warmwasserdruck 24, Mischwasserdruck 17; sowie
 - Warmwassertemperatur 20, Kaltwassertemperatur 19 sowie jeweils eine Kennlinie 22 des ersten Regelventils 3 und des zweiten Regelventils 5 (vierte Ausgestaltung); oder
 - Mischwassertemperatur 21 sowie jeweils eine Kennlinie 22 des ersten Regelventils 3 und des zweiten Regelventils 5 (fünfte Ausgestaltung); oder

- Mischwasservolumenstrom 18 sowie
 - Mischwassertemperatur 21 sowie jeweils eine Kennlinie 22 des ersten Regelventils 3 und des zweiten Regelventils 5 (sechste Ausgestaltung); oder
 - 5 ▪ Warmwassertemperatur 20, Kaltwassertemperatur 19, Mischwassertemperatur 21 (siebte Ausgestaltung); oder
 - Kaltwasservolumenstrom 25, Warmwasservolumenstrom 26; sowie
 - Kaltwassertemperatur 19, Warmwassertemperatur 20 (achte Ausgestaltung); oder
 - 10 ▪ Mischwassertemperatur 21 (neunte Ausgestaltung)
- messbar und die von den Sensoren 8, 9, 10 übermittelten Messwerte 12 sind durch die Steuereinrichtung 11 erfassbar und verarbeitbar. Durch die Steuereinrichtung 11 ist anhand der von den Sensoren 8, 9, 10 erfassten Messwerte 12 und anhand der bekannten Charakteristik des Auslasswiderstands 7 der maximaler Durchfluss 15 für den Betriebspunkt 13, 14 berechenbar. Dieser kann dann für die Betätigung der Sanitärarmatur 1 durch den Nutzer zur qualitativen Darstellung des Volumenstroms 16 verwendet werden. Dem Nutzer kann also z. B. dargestellt werden, dass er in einem bestimmten Betriebspunkt 13, 14 z. B. 40 % des möglichen maximalen Volumenstroms 16 gerade nutzt. Sollte der Nutzer den maximalen Volumenstrom 16 einstellen, wird dieser dem berechneten maximalen
- 20 Durchfluss 15 entsprechen.

Die Steuereinrichtung 11 ist eingerichtet, anhand mindestens eines eingestellten Betriebspunkts 13, 14 der Sanitärarmatur 1 die Charakteristik des Auslasswiderstands zu bestimmen, so dass in der Steuereinrichtung 11 für den Auslass 7 mit dem starren oder dem veränderbaren Auslasswiderstand die dann bestimmte und so bekannte Charakteristik hinterlegt ist.

25

Die Sanitärarmatur 1 umfasst zusätzlich eine (visuelle) Anzeigeneinrichtung 27 für den Nutzer, die eine qualitative Darstellung eines von dem Nutzer einstellbaren Volumenstroms 16 in Abhängigkeit von dem berechneten maximalen Durchfluss 15 bereitstellt.

- 5 Bei dem Verfahren erfolgt in Schritt a) ein Betreiben der Sanitärarmatur 1 in mindestens einem Betriebspunkt 13, 14 (in einem oder in zwei Betriebspunkten 13, 14, falls erforderlich in mehr als zwei Betriebspunkten 13, 14) der Sanitärarmatur 1 und Messen eines Mischwasservolumenstroms 18 sowie eines Mischwasserdrucks 17 durch die Sensoren 8, 9, 10. In Schritt b) erfolgt ein Bestimmen der Charakteristik des Auslasswiderstands anhand der
10 in Schritt gemessenen Messwerte 12. In Schritt c) erfolgt ein Hinterlegen der Charakteristik in der Steuereinrichtung 11. In Schritt d) erfolgt ein Einstellen eines Betriebspunkts 13, 14 der Sanitärarmatur 1 durch den Nutzer. In Schritt e) erfolgt ein Berechnen eines maximalen Durchflusses 15 für den vorliegenden Betriebspunkt 13, 14 durch die Steuereinrichtung 11 anhand der von den Sensoren 8, 9, 10 erfassten Messwerte und anhand der Charakteristik
15 des Auslasswiderstands.

In einem Schritt f) wird mit der Steuereinrichtung 11 anhand des bekannten maximalen Durchflusses 15 für einen Nutzer der Sanitärarmatur 1 eine proportionale Regelung eines durch einen Nutzer regelbaren und über den Auslass 7 ausströmenden Volumenstroms 16
20 bereitgestellt. In Schritt f) wird mit der Steuereinrichtung 11 anhand des bekannten maximalen Durchflusses 15 ein für den Betriebspunkt 13, 14 über den Auslass 7 ausströmender maximaler Volumenstrom 16 bestimmt, der dem maximalen Durchfluss 15 entspricht.

Die Schritte a) bis c) können an einer Teilsanitärarmatur 28 mit einer Leitung 29, die den
25 Auslass 7 mit dem starren oder mit dem veränderbaren Auslasswiderstand und der Charakteristik aufweist, durchgeführt werden, wobei die so bestimmte Charakteristik in der Steuereinrichtung 11 der Sanitärarmatur 1 hinterlegt wird. Die Teilsanitärarmatur 28 kann

z. B. eine Referenzanlage umfassen, anhand der die Charakteristik des Auslasswiderstands, der später in der (real verbauten) Sanitärarmatur 1 vorgesehen ist, bestimmt wird.

Über die Auslauföffnung bzw. den Auslass 7 wird die durch die Sanitärarmatur 1 strömende Flüssigkeit an eine Umgebung 32 der Sanitärarmatur 1 abgegeben.

Zur Betätigung der Sanitärarmatur 1 kann die Sanitärarmatur 1 ein, z. B. um einen Drehwinkel 30 verdrehbares, Betätigungselement aufweisen. Bei dem Betätigungselement kann es sich beispielsweise um einen Betätigungsgriff, eine Betätigungstaste, einen Betätigungspuck, und/oder eine Drückerplatte handeln. Über das Betätigungselement ist die Entnahme der Flüssigkeit bzw. eine Eigenschaft der Flüssigkeit steuerbar. Über das Betätigungselement kann z. B. die Mischwassertemperatur 21 und/oder eine Entnahmemenge der Flüssigkeit, also der Mischwasservolumenstrom 18 (also der Betriebspunkt 13, 14 der Sanitärarmatur 1) einstellbar sein.

15

Die Sensoren 8, 9, 10 der Sanitärarmatur 1 sind signalleitungstechnisch mit der Steuereinrichtung 11 verbunden. Die Steuereinrichtung 11 ist zur Rückführung einer Regelgröße (zum Beispiel: Volumenstrom 18, 25, 26, Differenzdruck 17, 23, 24) an die Regelventile 22, etwa in Form eines elektrischen Signals, vorgesehen und eingerichtet.

20

Fig. 7 zeigt ein viertes Diagramm. Fig. 8 zeigt ein fünftes Diagramm. Die Fig. 7 und 8 werden im Folgenden gemeinsam beschrieben.

An der horizontalen Achse ist jeweils der Mischwasserdruck 17 aufgetragen. An der vertikalen Achse ist jeweils der Mischwasservolumenstrom 18 aufgetragen. Der Verlauf zeigt jeweils die Eigenschaft bzw. Charakteristik des Auslasses 7 in Abhängigkeit von diesen Parametern.

25

Über eine Messung des Mischwasserdrucks 17 und den Mischwasservolumenstroms 18 ist eine Bestimmung des Auslasswiderstands anhand eines Betriebspunktes 13, 14 möglich, sofern es sich um einen starren hydraulischen Widerstand handelt. In diesem Fall kann die Charakteristik des Auslasses 7 durch einen konstanten Durchflusskoeffizienten (K_v Wert) beschrieben werden (siehe Fig. 7). Befindet sich ein Durchflussbegrenzer im Auslass 7, kann dies durch den Abgleich mehrerer Betriebspunkte 13, 14 (siehe Fig. 8), also durch den Betrieb der Sanitärarmatur 1 in mehreren Betriebspunkten 13, 14 festgestellt werden.

Mit der so ermittelten bekannten Charakteristik des Auslasses 7 sowie den genannten weiteren erforderlichen Parametern ist eine Berechnung des maximal möglichen Durchflusses 15 möglich.

Bezugszeichenliste

	1	Sanitärarmatur
	2	Warmwasserleitung
5	3	erstes Regelventil
	4	Kaltwasserleitung
	5	zweites Regelventil
	6	Mischwasserleitung
	7	Auslass
10	8	erster Sensor
	9	zweiter Sensor
	10	dritter Sensor
	11	Steuereinrichtung
	12	Messwert
15	13	erster Betriebspunkt
	14	zweiter Betriebspunkt
	15	Durchfluss
	16	Volumenstrom
	17	Mischwasserdruck
20	18	Mischwasservolumenstrom
	19	Kaltwassertemperatur
	20	Warmwassertemperatur
	21	Mischwassertemperatur
	22	Kennlinie
25	23	Kaltwasserdruck
	24	Warmwasserdruck
	25	Kaltwasservolumenstrom
	26	Warmwasservolumenstrom

	27	Anzeigeneinrichtung
	28	Teilsanitärarmatur
	29	Leitung
	30	Drehwinkel
5	31	Inkrement
	32	Umgebung

Patentansprüche

1. Sanitärarmatur (1), zumindest umfassend eine Warmwasserleitung (2) mit einem ersten Regelventil (3), eine Kaltwasserleitung (4) mit einem zweiten Regelventil (5) sowie
5 eine damit verbundene Mischwasserleitung (6), die einen Auslass (7) mit einem starren oder mit einem veränderbaren Auslasswiderstand und einer bekannten Charakteristik aufweist; weiter umfassend eine Mindestanzahl an Sensoren (8, 9, 10), durch die bestimmte Parameter der Sanitärarmatur (1) messbar sind, sowie eine Steuereinrichtung (11) zur Erfassung und Verarbeitung der von den Sensoren (8, 9, 10) übermittelten
10 Messwerte (12); wobei durch die Steuereinrichtung (11) anhand der von den Sensoren (8, 9, 10) gemessenen Messwerte (12) und anhand der bekannten Charakteristik des Auslasswiderstands ein, für einen von einem Nutzer gewählten Betriebspunkt (13, 14) der Sanitärarmatur (1), maximaler Durchfluss (15) berechenbar ist.
- 15 2. Sanitärarmatur (1) nach Anspruch 1, wobei mit der Steuereinrichtung (11) anhand des bekannten maximalen Durchflusses (15) für den Nutzer der Sanitärarmatur (1) eine proportionale Regelung eines durch den Nutzer regelbaren und über den Auslass (7) ausströmenden Volumenstroms (16) bereitstellbar ist.
- 20 3. Sanitärarmatur (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei mit der Steuereinrichtung (11) anhand des bekannten maximalen Durchflusses (15) ein durch den Nutzer einstellbarer und über den Auslass (7) ausströmender maximaler Volumenstrom (16) bestimmbar ist, der dem maximalen Durchfluss (15) entspricht.
- 25 4. Sanitärarmatur (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei mit der Mindestanzahl von Sensoren (8, 9, 10) zumindest einer der folgenden Parameter-Sets:
 - Mischwasserdruck (17), Mischwasservolumenstrom (18) sowie Kaltwassertemperatur (19), Warmwassertemperatur (20) und Mischwassertemperatur (21) sowie

jeweils eine Kennlinie (22) des ersten Regelventils (3) und des zweiten Regelventils (5); oder

- Kaltwasserdruck (23), Warmwasserdruck (24), Kaltwasservolumenstrom (25), Warmwasservolumenstrom (26), jeweils eine Kennlinie (22) des ersten Regelventils (3) und des zweiten Regelventils (4 sowie

- Kaltwassertemperatur (19) und Warmwassertemperatur (20) oder
- Mischwassertemperatur (21); oder

- Kaltwasserdruck (23), Warmwasserdruck (24), Mischwasserdruck (17); sowie
- Warmwassertemperatur (20), Kaltwassertemperatur (19) sowie jeweils eine Kennlinie (22) des ersten Regelventils (3) und des zweiten Regelventils (5); oder

- Mischwassertemperatur (21) sowie jeweils eine Kennlinie (22) des ersten Regelventils (3) und des zweiten Regelventils (5); oder
- Mischwasservolumenstrom (18) sowie

- Mischwassertemperatur (21) sowie jeweils eine Kennlinie (22) des ersten Regelventils (3) und des zweiten Regelventils (5); oder
- Warmwassertemperatur (20), Kaltwassertemperatur (19), Mischwassertemperatur (21); oder

- Kaltwasservolumenstrom (25), Warmwasservolumenstrom (26); sowie

- Kaltwassertemperatur (19), Warmwassertemperatur (20); oder
- Mischwassertemperatur (21)

messbar und die von den Sensoren (8, 9, 10) übermittelten Messwerte (12) durch die Steuereinrichtung (11) erfassbar und verarbeitbar sind; wobei durch die Steuereinrichtung (11) anhand der von den Sensoren (8, 9, 10) erfassten Messwerte (11) und anhand der bekannten Charakteristik des Auslasswiderstands der maximale Durchfluss (15) für den Betriebspunkt (13, 14) berechenbar ist.

5. Sanitärarmatur (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Steuereinrichtung (11) eingerichtet ist, anhand mindestens eines eingestellten Betriebspunkts (13, 14) der Sanitärarmatur die Charakteristik des Auslasswiderstands zu bestimmen, so dass in der Steuereinrichtung (11) für den Auslass (7) mit dem starren oder dem veränderbaren Auslasswiderstand die dann bestimmte und so bekannte Charakteristik hinterlegt ist.
6. Sanitärarmatur (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, zumindest zusätzlich umfassend eine Anzeigeneinrichtung (27) für den Nutzer, die eine qualitative Darstellung eines von dem Nutzer einstellbaren Volumenstroms (16) in Abhängigkeit von dem maximalen Durchfluss (15) bereitstellt.
7. Verfahren zum Betreiben einer Sanitärarmatur (1), wobei die Sanitärarmatur (1) zumindest eine Warmwasserleitung (2) mit einem ersten Regelventil (3), eine Kaltwasserleitung (4) mit einem zweiten Regelventil (5) sowie eine damit verbundene Mischwasserleitung (6), die einen Auslass (7) mit einem starren oder mit einem veränderbaren Auslasswiderstand und einer Charakteristik aufweist, weiter eine Mindestanzahl an Sensoren (8, 9, 10), durch die bestimmte Parameter der Sanitärarmatur (1) messbar sind, sowie eine Steuereinrichtung (11) zur Erfassung und Verarbeitung der von den Sensoren (8, 9, 10) übermittelten Messwerte (12), umfasst, wobei das Verfahren zumindest die folgenden Schritte umfasst:
- Betreiben der Sanitärarmatur (1) in mindestens einem Betriebspunkt (13, 14) der Sanitärarmatur (1) und Messen eines Mischwasservolumenstroms (18) sowie eines Mischwasserdrucks (17) durch die Sensoren (8, 9, 10);
 - Bestimmen der Charakteristik des Auslasswiderstands anhand der in Schritt gemessenen Messwerte (12);
 - Hinterlegen der Charakteristik in der Steuereinrichtung (11);
 - Einstellen eines Betriebspunkts (13, 14) der Sanitärarmatur (11);

- e) Berechnen eines maximalen Durchflusses (15) für den vorliegenden Betriebspunkt (13, 14) durch die Steuereinrichtung (11) anhand der von den Sensoren (8, 9, 10) erfassten Messwerte (12) und anhand der Charakteristik des Auslasswiderstands.
- 5 8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei in einem Schritt f) mit der Steuereinrichtung (11) anhand des bekannten maximalen Durchflusses (15) für einen Nutzer der Sanitärarmatur (1) eine proportionale Regelung eines durch einen Nutzer regelbaren und über den Auslass (7) ausströmenden Volumenstroms (16) bereitgestellt wird.
- 10 9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 7 und 8, wobei in Schritt f) mit der Steuereinrichtung (11) anhand des bekannten maximalen Durchflusses (15) ein für den Betriebspunkt (13, 14) über den Auslass (7) ausströmender maximaler Volumenstrom (16) bestimmt wird, der dem maximalen Durchfluss (15) entspricht.
- 15 10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 7 bis 9, wobei die Schritte a) bis c) an einer Teilsanitärarmatur (28) mit einer Leitung (29), die den Auslass (7) mit dem starren oder mit dem veränderbaren Auslasswiderstand und der Charakteristik aufweist, durchgeführt werden, wobei die so bestimmte Charakteristik in der Steuereinrichtung (11) der Sanitärarmatur (1) hinterlegt wird.

1/2

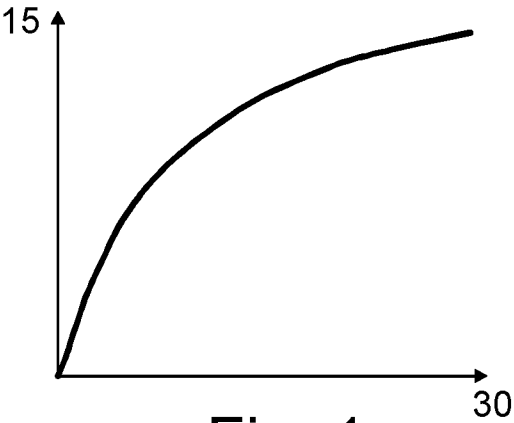


Fig. 1

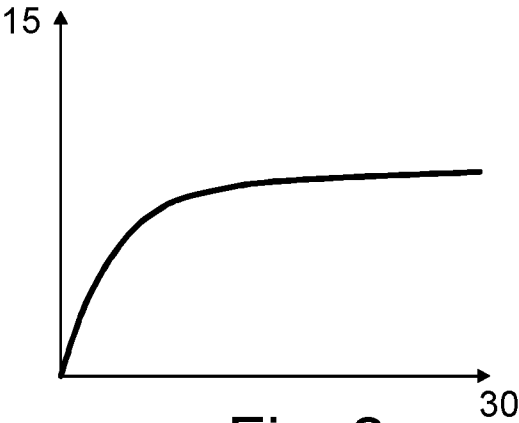


Fig. 2

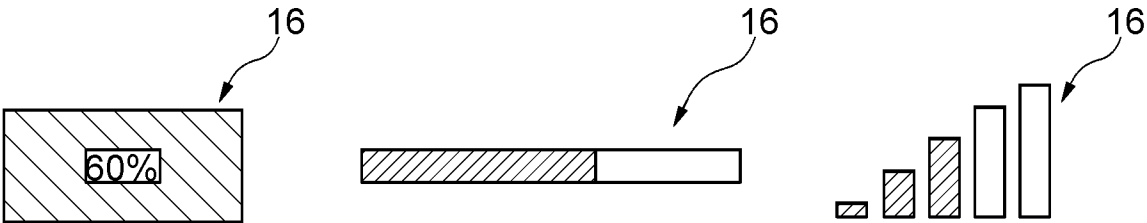


Fig. 3

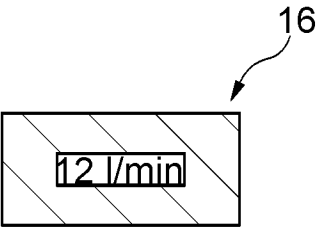


Fig. 4

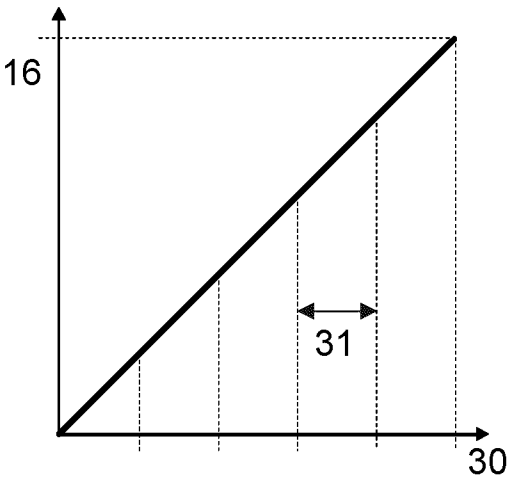


Fig. 5

2/2

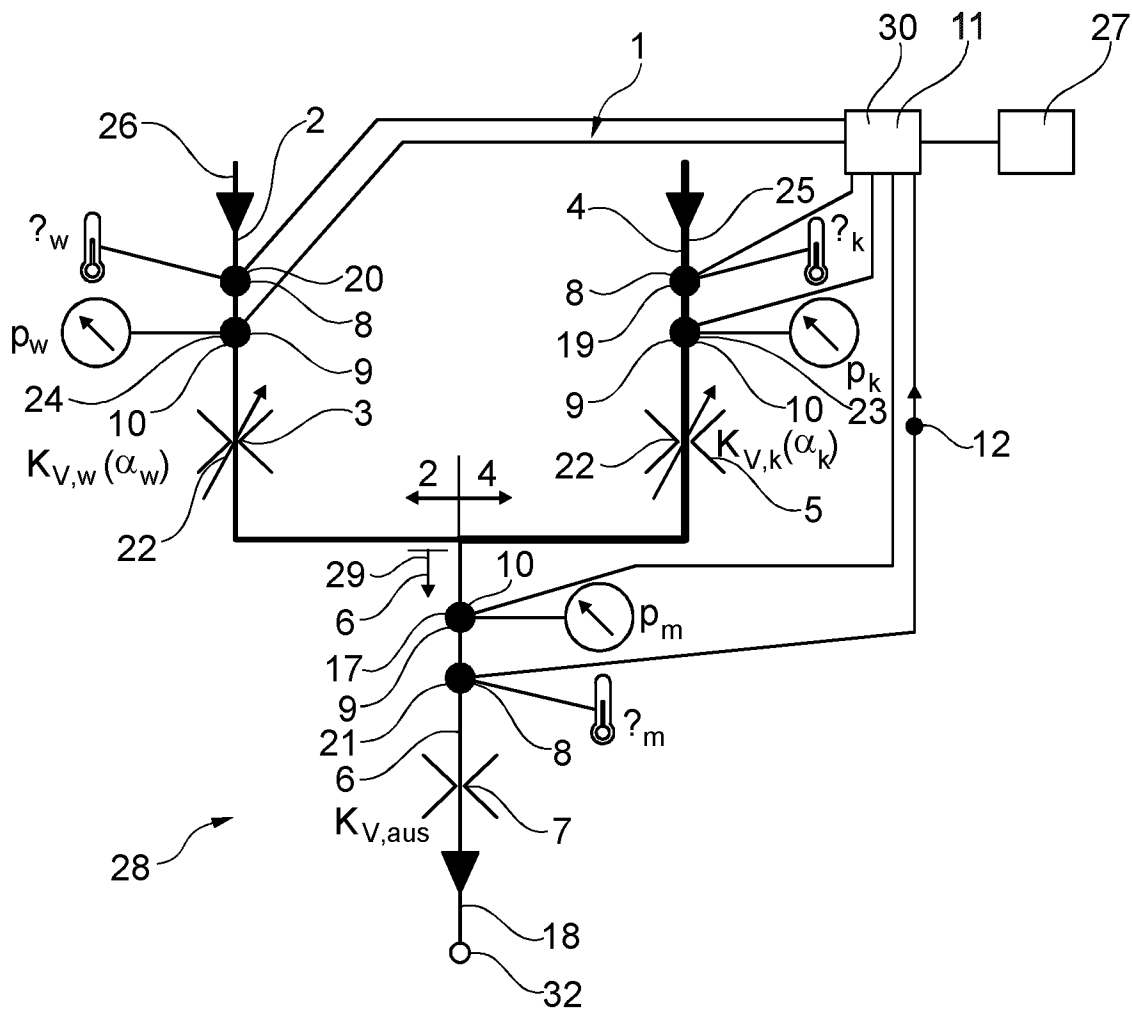


Fig. 6

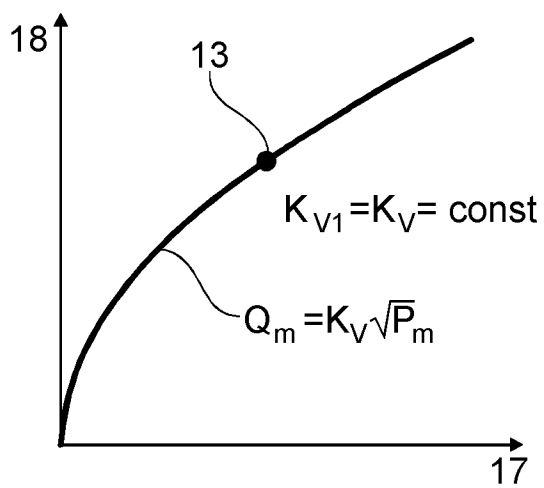


Fig. 7

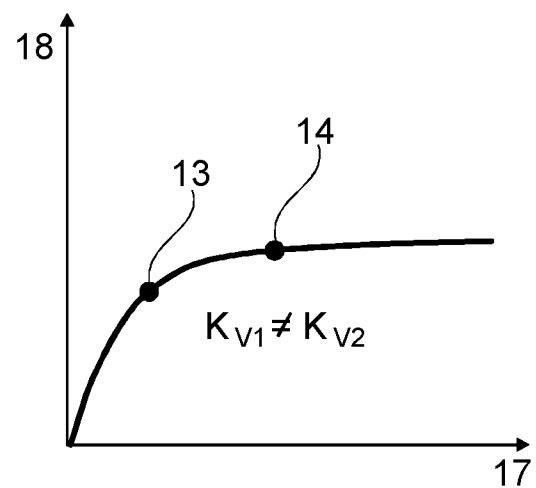


Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2023/081334**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****E03C 1/05**(2006.01)i; **G05D 23/13**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

E03C; G05D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	US 7584898 B2 (MASCO CORP [US]) 08 September 2009 (2009-09-08) figures 4, 5	1, 7 6 2-5,8-10
X	DE 10241303 A1 (GROHE WATER TECH AG & CO KG [DE]) 18 March 2004 (2004-03-18) figure 2	1, 7
Y	US 8365767 B2 (MASCO CORP [US]; DAVIDSON KYLE ROBERT [US] ET AL.) 05 February 2013 (2013-02-05) figures 5-7	6
A	EP 3385461 A1 (WWB SWEDEN AB [SE]) 10 October 2018 (2018-10-10)	1,6,7



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 February 2024

Date of mailing of the international search report

27 February 2024

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Leher, Valentina

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2023/081334

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)	
US	7584898	B2	08 September 2009	CA	2613072	A1	11 January 2007
				US	2007001018	A1	04 January 2007
				WO	2007005295	A2	11 January 2007

DE	10241303	A1	18 March 2004	NONE			

US	8365767	B2	05 February 2013	NONE			

EP	3385461	A1	10 October 2018	NONE			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. E03C1/05 G05D23/13 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) E03C G05D		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 7 584 898 B2 (MASCO CORP [US]) 8. September 2009 (2009-09-08)	1, 7
Y	Abbildungen 4, 5	6
A	----- DE 102 41 303 A1 (GROHE WATER TECH AG & CO KG [DE]) 18. März 2004 (2004-03-18) Abbildung 2	2-5, 8-10
X	----- US 8 365 767 B2 (MASCO CORP [US]; DAVIDSON KYLE ROBERT [US] ET AL.) 5. Februar 2013 (2013-02-05) Abbildungen 5-7	6
Y	----- EP 3 385 461 A1 (WWB SWEDEN AB [SE]) 10. Oktober 2018 (2018-10-10)	1, 6, 7
A	-----	
☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung:: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung:: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
15. Februar 2024		27/02/2024
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Leher, Valentina

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2023/081334

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 7584898	B2	08-09-2009	CA 2613072 A1 11-01-2007
			US 2007001018 A1 04-01-2007
			WO 2007005295 A2 11-01-2007

DE 10241303	A1	18-03-2004	KEINE

US 8365767	B2	05-02-2013	KEINE

EP 3385461	A1	10-10-2018	KEINE
