

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Desinfektionsvorrichtung zum Desinfizieren von Haushaltsgeräten, z.B. zum Einsatz in Geräten im Haushalt, wie in Kühlschränken und Geschirrspülmaschinen, oder auch für die Legionellenbeseitigung in einem Wasserkreislauf. Die Vorrichtung basiert auf der Erzeugung von Ozon vor Ort, wobei der zu ozonisierende Sauerstoff elektrolytisch aus Wasser hergestellt wird. Die Erfindung umfasst zudem ein Verfahren zum Desinfizieren von Haushaltsgeräten, sowie Verwendungen der Desinfektionsvorrichtung.

Stand der Technik

[0002] Die EP 1 277 480 B1 beschreibt eine Vorrichtung zur Desinfektion von Objekten, die umfasst: einen Behälter zur Aufnahme der Objekte und ein Gehäuse, das einen Ozongenerator einschließt, wobei der Behälter in einem demontierbaren Zustand bezogen auf das Gehäuse inkorporiert ist. Der Behälter ist mit einem Deckel verschließbar, wobei der Deckel ein Montageverbindungsstück aufweist, das durch Schieben mit einer Führung des Gehäuses in Eingriff gebracht wird. Die Vorrichtung weist ein Element mit einer Mehrzahl von Röhren mit Ausstoßöffnungen auf, wobei die Ausstoßöffnungen entlang der Innenseite des Behälters verteilt sind und so gestaltet sind, dass sie Ozon so ausstoßen, dass dieses direkt auf die Objekte trifft

[0003] Ozon, O_3 , ein Molekül aus drei Sauerstoffatomen, ist instabil und daher stark reaktiv, wobei es in ein Sauerstoffmolekül O_2 und in einzelnes Sauerstoffatom zerfällt, das stark oxidierend wirkt. Ozon wird daher seit langem als Oxidationsmittel und insbesondere auch zum Desinfizieren verwandt. Im Stand der Technik finden sich beispielsweise folgende Anwendungen:

- Wasseraufbereitung, z.B. in Kläranlagen und Schwimmbädern;
- Bleichen von Papier;
- Ozon-Programme in Waschmaschinen in Wäschereien zum Desinfizieren der Wäsche;
- Professionelle Geruchs-beseitigung, z.B. bei PKWs von Rauchern;
- Reduzierung der Keimbelastung im Wasser von Aquarien;
- Medizinische Desinfektion, z.B. zur Verbesserung der Wundheilung.

[0004] Bei diesen professionellen Anwendungen kommt hauptsächlich die Herstellung von Ozon aus molekularem Luft-Sauerstoff durch eine stille elektrische Entladung zur Anwendung, oder auch die Zersetzung des Sauerstoffs durch Einwirkung von UV-Strahlung. Die Ozonproduktion erfolgt in der Regel vor Ort, da sich Ozon wegen seiner Instabilität nur bedingt transportieren oder über längere Zeit lagern

lässt. Soweit reiner Sauerstoff zur Verfügung steht, z.B. in Sauerstoff-Flaschen, kann dabei eine etwa fünfmal höhere Ozon-Konzentration erreicht werden, verglichen mit dem Einsatz von Luftsauerstoff, und außerdem entstehen dann bei der Ozonherstellung keine giftigen Stickoxide, wie sie beim Ozonisieren von (stickstoffhaltiger) Luft unvermeidlich sind. Insbesondere für medizinische Anwendungen wird daher stets reiner Sauerstoff als Ausgangsmaterial verwendet.

Offenbarung und Vorteile der Erfindung

[0005] Die Erfindung schafft in einem ersten Aspekt, eine Desinfektionsvorrichtung, zum Desinfizieren von Haushaltsgeräten aufweisend: eine Elektrolyseeinheit zum Spalten von Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff; eine Anordnung zum Bereitstellen von dem Wasser für die Elektrolyseeinheit; eine Gleichstromquelle zum Betreiben der Elektrolyseeinheit; eine Ozonisierungseinheit zum Ozonisieren eines Anteils des elektrolytisch hergestellten Sauerstoffs; und ein oder mehrere Anschlüsse zum Abgeben von ozonhaltigem Sauerstoff der Ozonisierungseinheit zum Desinfizieren der Haushaltsgeräte.

[0006] Ein Vorteil einer solchen Desinfektionsvorrichtung besteht darin, dass nicht nur das Ozon, sondern bereits reiner Sauerstoff als Ausgangsmaterial für das Ozon vor Ort durch Elektrolyse im Haushalt hergestellt wird, und zwar in haushaltsüblichen, ungefährlichen Mengen, so dass insbesondere keine Sauerstoff-Flaschen zum Einsatz kommen müssen. Zudem wird durch die Verwendung des reinen, elektrolytisch hergestellten Sauerstoffs vermieden, dass im Ozonisierungsprozess, bei erhöhter Ozon-Ausbeute, keine giftigen Stickoxide entstehen. Die Desinfektionsvorrichtung ist auch nicht auf eine einzelne Anwendung ausgerichtet oder optimiert, sondern sie ermöglicht gleichzeitig eine Mehrzahl von Anwendungen. Durch diese Vorteile wird die Verwendung von Ozon als Desinfektionsmittel im Haushalt zu vertretbaren Kosten praktisch erst ermöglicht.

[0007] Der Einsatz von Ozon zu Desinfektionszwecken im privaten Haushalt ist sinnvoll. Denn in zahlreichen Haushaltsgeräten, z.B. Kühlschrank oder im Geschirrspüler, kommt es im Laufe der Zeit zu Befall mit Keimen, die zu Geruchsbelästigung und evtl. gar zu gesundheitlichen Gefahren führen können. Hohe Keimbelastungen führen auch zum vorzeitigen Faulen von Obst und Gemüse.

[0008] Ausführungsarten der Erfindung bieten weitere Vorteile.

[0009] Eine Regelungseinrichtung zum Regeln der Ozonkonzentration im abgegebenen Sauerstoff der Ozonisierungseinheit kann für einen stabileren Betrieb sorgen.

[0010] Der bei der Elektrolyse entstehende Wasserstoff müsste an sich entsorgt werden; durch Einsatz einer Brennstoffzelle kann dieser Wasserstoff jedoch mit Luftsauerstoff rückverstromt werden, so dass er energetisch zur Leistung der Gleichstromquelle beiträgt. Die Elektrolyse erfordert zudem als Ausgangsmaterial Reinstwasser, z.B. DI-Wasser. Diese Qualitätsanforderungen erfüllt auch das von der Brennstoffzelle abgegebene Wasser und kann daher zumindest zum Teil die Elektrolysevorrichtung speisen. Durch beide Beiträge – Strom und Wasser – werden die Betriebskosten der Desinfektionsvorrichtung erheblich gemindert.

[0011] Eine weitere Minderung der Betriebskosten kann eine Aufbereitungs- und Filterungseinheit für Haushaltswasser bringen, die so eingerichtet ist, dass das Wasser einen für die Elektrolyse hinlänglichen Reinheitsgrad erhält, so dass die Desinfektionsvorrichtung mit Leitungswasser statt DI-Wasser gespeist wird.

[0012] Die Ozonisierungseinheit kann konventionell eine Hochspannungszelle für eine stille elektrische Entladung sein. Vorteilhafter, weil technisch einfacher, ist die Verwendung einer UV-C-Strahlungsquelle, wobei die Wellenlänge der mit ihr erzeugten UV-Strahlung kleiner als 240 nm ist. Hierfür kommen insbesondere UV-LEDs in Betracht. Dabei wird insbesondere keine Hochspannung wie für die stille Entladung benötigt.

[0013] Ein zweiter Aspekt der Erfindung besteht in einem Verfahren zum Desinfizieren in Haushaltsgeräten, das die folgenden Schritte aufweist:

- Elektrolysieren von Wasser zu Wasserstoff und Sauerstoff;
- Ozonisieren des elektrolytisch hergestellten Sauerstoffs;
- Regeln des Ozongehalts des elektrolytisch hergestellten Sauerstoffs; und
- Bereitstellen des ozonhaltigen Sauerstoffs zum Desinfizieren der Haushaltsgeräte.

[0014] Auch hier bestehen die Vorteile darin, dass kein Sauerstoff in Flaschen bereitgestellt werden muss, gleichwohl keine giftigen Stickoxide entstehen und hohe Ozonkonzentrationen möglich sind.

[0015] Bei diesem Aspekt der Erfindung bieten Ausführungsarten ebenfalls weitere Vorteile. Über das Verwenden von Reinstwasser für die Elektrolyse hinaus kann alternativ das Aufbereiten und Filtern von Haushaltswasser erfolgen, derart, dass das Wasser einen für das Elektrolysieren hinlänglichen Reinheitsgrad hat; dies senkt die Betriebskosten. Durch Rückverstromen des elektrolytisch hergestellten Wasserstoffs mittels einer Brennstoffzelle unter Verwendung von Luftsauerstoff und durch Zuführen des beim Rückverstromen erzeugten Wassers zum Elektroly-

sieren ergeben sich weitere Minderungen der Betriebskosten.

[0016] Das Nutzen einer UV-C-Strahlungsquelle zum Umwandeln von Sauerstoff in Ozon, bei der die Wellenlänge der UV-Strahlung kleiner als 240 nm ist, und insbesondere das Nutzen von UV-LEDs als UV-C-Strahlungsquelle ist technisch besonders einfach und bedarf keiner Hochspannung, wie das Ozonisieren durch eine stille elektrische Entladung.

[0017] Einen dritten Aspekt der Erfindung stellt die Verwendung der Desinfektionsvorrichtung dar. Die Desinfektionsvorrichtung hat eine Mehrzahl von Anschlüssen für die zu desinfizierenden Geräte und wird daher für mindestens eine der nachfolgend genannten Anwendungen im Haushalt verwandt:

- Desinfizieren von Lebensmitteln in einem Kühlschrank;
- Desinfizieren von Lebensmitteln in einer Speisekammer;
- Elimination von Gerüchen in einer Geschirrspülmaschine;
- Ozonisierungsprogramm in einer Waschmaschine;
- Wasseraufbereitung in einem Swimmingpool;
- Geruchselimination in einem Schuhschrank;
- Legionellenbeseitigung in einem Wasserkreislauf.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0018] Es zeigen

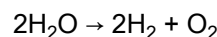
[0019] Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels einer Desinfektionsvorrichtung nach der Erfindung mit Ergänzungen gemäß unterschiedlichen Ausführungsarten; und

[0020] Fig. 2 eine schematische Darstellung des Ablaufs eines Verfahrens zum Desinfizieren in Haushaltsgeräten nach der Erfindung mit Ergänzungen gemäß unterschiedlichen Ausführungsarten.

[0021] In den Figuren bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche bzw. funktionsgleiche Elemente.

[0022] Fig. 1 ist eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels einer Desinfektionsvorrichtung nach der Erfindung mit Ergänzungen gemäß unterschiedlichen Ausführungsarten; die mit Ozon als Desinfektionsmittel arbeitet.

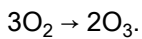
[0023] Ausgangsmaterial für das Ozon ist Sauerstoff, der in einer Elektrolyseeinheit **1** durch Aufspalten von Wasser in Sauerstoff und Wasserstoff vor Ort entsprechend der Formel



hergestellt wird. Eine Anordnung **2** zum Bereitstellen von Wasser für die Elektrolyseeinheit **1** sorgt dabei für elektrolysefähiges Reinstwasser aus einem Vorratsbehälter **13** für das Reinstwasser. Im einfachsten Fall wird dafür extern bereitgestelltes DI-Wasser bevorratet.

[0024] Der für die Elektrolyse erforderliche Gleichstrom wird durch eine Gleichstromquelle **3** bereitgestellt; diese wird im einfachsten Fall vom Haushaltsstromnetz (230 V) gespeist und umfasst dann einen AC/DC-Wandler.

[0025] Der durch die Elektrolyseeinheit **1** hergestellte reine Sauerstoff wird einer Ozonisierungseinheit **4** zugeführt. In dieser erfolgt eine Umwandlung eines Anteils des Sauerstoffs in Ozon, entsprechend der Formel



[0026] Für dieses Ozonisieren kann eine Hochspannungszelle **15** vorgesehen werden, in der eine stille Entladung abläuft, wenn eine Hochspannung HS an die Elektroden angelegt wird. Alternativ oder auch ergänzend kann die Umwandlung von Sauerstoff in Ozon durch ultraviolette Strahlung erfolgen. Dafür wird UV-C-Strahlung benötigt, mit einer Wellenlänge, die kleiner als 240 nm ist. Diese kann durch Quecksilberniederdrucklampen erfolgen. Bevorzugt sind aber UV-LEDs **16** (Licht emittierende Dioden), denn für diese wird, genau wie bei den üblichen LEDs für sichtbares Licht, nur eine Niedervolt-Spannung NV benötigt.

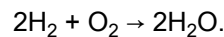
[0027] Der Betrieb sowohl der Elektrolyseeinheit **1** als auch der Ozonisierungseinheit **4** muss – entsprechend dem zeitlich variierenden Bedarf an Desinfektionsmittel und unter Berücksichtigung des Zerfalls von Ozon bei einer, wenn auch geringen Bevorratung – mit einer Regelungseinrichtung **5** zum Regeln der Ozonkonzentration im abzugebenden Sauerstoff geregelt werden, um eine gleichmäßige desinfizierende Wirkung zu gewährleisten. Dabei misst ein Drucksensor **17** den Druck des abzugebenden O_3/O_2 -Gemischs, und wenn dieser nicht innerhalb eines Sollwertbereichs liegt, kann z.B. die Stromversorgung **3** der Elektrolyseeinheit **1** mit einem Schalter **19a** ein- bzw. ausgeschaltet werden. Ein Ozonsensor **18** misst ergänzend den Partialdruck des Ozons, d.h. dessen prozentualen Anteil im Sauerstoff, und wenn dieser Wert nicht innerhalb eines Sollwertbereichs liegt, kann die Ozonisierungseinheit – auch hier wieder bevorzugt durch Schalten der Stromversorgung mit Schaltern **19b** bzw. **19c** – ein- bzw. ausgeschaltet werden.

[0028] Eine Mehrzahl von Anschlüssen **6**, **6'**, **6''**, ... und Leitungen sorgt für die Bereitstellung des Ozons zu den Geräten, in denen das Desinfizieren erfolgen

soll. Diese Leitungen sind dabei bevorzugt fest verlegt, bestehen aus O_2 -dichtem und O_3 -beständigem Material, und die Geräte weisen Ventile V auf, die bei Desinfektionsbedarf geöffnet werden. Dies kann periodisch, auf Grund von Messwerten selbsttätig oder durch den Benutzer ausgelöst erfolgen. Der dabei absinkende Druck im bevorrateten O_3/O_2 -Gemisch wird von der Regelungseinrichtung erkannt, und das Gemisch wird unter Konstanthalten des Ozonanteils entsprechend ergänzt.

[0029] Die Betriebskosten der Desinfektionsvorrichtung bestehen hauptsächlich aus den Kosten für das erforderliche DI-Wasser und den Stromkosten. Um diese zu mindern kann eine Aufbereitungs- und Filterungseinheit **14** für Haushaltswasser vorgesehen werden, die so ausgebildet und eingerichtet ist, dass das Wasser einen für die Elektrolyse hinlänglichen Reinheitsgrad erhält.

[0030] Bevorzugt kann eine Brennstoffzelle **11** vorgesehen sein, in der der an sich nur zu entsorgende Wasserstoff H_2 **12**, der bei der Elektrolyse neben dem reinen Sauerstoff entsteht, rückverstromt wird, entsprechend der Formel



[0031] Die Brennstoffzelle verwendet Sauerstoff der Umgebungsluft. Der so erzeugte Strom kann einen großen Anteil des von der Elektrolyseeinrichtung **1** benötigten Stroms über eine Ausgangsleitung **100** an die Stromversorgung **3** bereitstellen, entsprechend dem elektrischen Wirkungsgrad der Elektrolyseeinrichtung **1** und der Brennstoffzelle **11**. Das mit der Brennstoffzelle **11** erzeugte Wasser ist a priori hinreichend rein für die Elektrolyse und kann mengenmäßig den Bedarf der Elektrolyseeinrichtung **1** im Wesentlichen decken, da hier ein geschlossener $\text{H}_2/\text{H}_2\text{O}$ -Kreislauf mit der Anordnung **2** gebildet ist; nur etwaige kleine Verluste sind durch DI-Wasser auszugleichen. In der Stoffbilanz des Betriebs der gesamten Desinfektionsvorrichtung wird nur der durch die Brennstoffzelle der Umgebungsluft entnommene Sauerstoff als O_3/O_2 -Gemisch zum Desinfizieren zur Verfügung gestellt.

[0032] Fig. 2 zeigt symbolisch die Verfahrensschritte des Verfahrens zum Desinfizieren in Haushaltsgeräten mittels Ozon, das in der Desinfektionseinrichtung abläuft. Zentral sind hier das Elektrolysieren S21 von Wasser zu Wasserstoff und Sauerstoff und das Ozonisieren S22 des elektrolytisch hergestellten Sauerstoffs. Das Regeln S23 des Ozongehalts des elektrolytisch hergestellten Sauerstoffs sorgt für eine konstante Wirksamkeit des Desinfektionsmittels. Schließlich erfolgt das Bereitstellen S24, S24', S24'', ... des ozonhaltigen Sauerstoffs für unterschiedliche Anwendungen im Haushalt.

[0033] Als Reinstwasser für das Elektrolysieren S21 ist unmittelbar das Verwenden S25 von extern bereitgestelltem DI-Wasser möglich; alternativ kann in einem Schritt des Aufbereitens und Filterns S26 von Haushaltswasser Wasser mit einem für das Elektrolysieren S21 hinlänglichen Reinheitsgrad unmittelbar hergestellt werden.

[0034] Bevorzugt ist jedoch das Rückverstromen S27 des beim Elektrolysieren als Nebenprodukt entstehenden Wasserstoffs mittels einer Brennstoffzelle unter Verwendung von Luftsauerstoff, wobei nicht nur elektrischer Strom entsteht, sondern auch Reinstwasser, das dem Elektrolysieren **21** im Schritt S28 wieder zugeführt werden kann. Das erzeugte Wasser der Brennstoffzelle kann in einem geschlossenen Kreislauf für das Elektrolysieren S21 verwendet werden.

[0035] Das Ozonisieren S22 erfolgt bevorzugt mittels UV-LEDs als UV-C-Strahlungsquelle, wobei die Wellenlänge der UV-Strahlung kleiner als 240 nm ist, oder auch durch eine stille elektrische Entladung in einer Hochspannungskammer.

[0036] Die Desinfektionseinrichtung ist so konzipiert, dass sie für eine Mehrzahl von Geräten ozonisierten Sauerstoff bereitstellt. Daher sollte sie für mindestens zwei der nachfolgend genannten Anwendungen im Haushalt gleichzeitig verwendet werden, insbesondere:

- Desinfizieren von Lebensmitteln in einem Kühlschrank;
- Desinfizieren von Lebensmitteln in einer Speisekammer;
- Elimination von Gerüchen in einer Geschirrspülmaschine;
- Ozonisierungsprogramm in einer Waschmaschine;
- Wasseraufbereitung in einem Swimmingpool;
- Geruchselimination in einem Schuhschrank;
- Legionellenbeseitigung in einem Wasserkreislauf.

[0037] Bei diesen und weiteren Anwendungen mit Fokus auf Hygiene und Sauberkeit können möglicherweise schädliche Abbauprodukte beim Desinfizieren mit Ozon entstehen. Dafür sollten die angeschlossenen Geräte geschlossene Anlagen mit entsprechender Lüftung aufweisen. Optional kann auch eine Unterdruck- oder Vakuum-Spülung der zu desinfizierenden Kammer bzw. des zu desinfizierenden Bereichs mit Ozon erfolgen.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- EP 1277480 B1 [0002]

Patentansprüche

1. Desinfektionsvorrichtung, zum Desinfizieren von Haushaltsgeräten aufweisend:

- eine Elektrolyseeinheit (1) zum Spalten von Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff;
- eine Anordnung (2) zum Bereitstellen von dem Wasser für die Elektrolyseeinheit (1);
- eine Gleichstromquelle (3) zum Betreiben der Elektrolyseeinheit (1);
- eine Ozonisierungseinheit (4) zum Ozonisieren eines Anteils des elektrolytisch hergestellten Sauerstoffs; und
- ein oder mehrere Anschlüsse (6, 6', 6'' ...) zum Abgeben von ozonhaltigem Sauerstoff der Ozonisierungseinheit (4) zum Desinfizieren der Haushaltsgeräte.

2. Desinfektionsvorrichtung nach Anspruch 1, aufweisend eine Brennstoffzelle (11), die derart eingerichtet ist, dass sie den elektrolytisch hergestellten Wasserstoff (12) der Elektrolyseeinheit (1) mit Luft-sauerstoff (12) rückverstromt und den Strom an die Gleichstromquelle (3) liefert.

3. Desinfektionsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, aufweisend eine Regelungseinrichtung (5) zum Regeln der Ozonkonzentration im abgegebenen Sauerstoff der Ozonisierungseinheit (4).

4. Desinfektionsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, aufweisend eine Einrichtung (14) zum Einspeisen von extern bereitgestelltem DI-Reinstwasser in die Anordnung (2) zum Bereitstellen von Wasser.

5. Desinfektionsvorrichtung nach Anspruch 4, wobei die Einrichtung (14) eine Aufbereitungs- und Filterungseinheit (14) für Haushaltswasser aufweist, die so ausgebildet, dass das der Anordnung (2) zum Bereitstellen von Wasser eingespeiste Wasser einen für die Elektrolyse hinlänglichen Reinheitsgrad erhält.

6. Desinfektionsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, aufweisend eine UV-C-Strahlungsquelle (16) in der Ozonisierungseinheit (4), wobei die Wellenlänge der mit ihr erzeugten UV-Strahlung kleiner als 240 nm ist.

7. Desinfektionsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, aufweisend UV-LEDs als UVC-Strahlungsquelle (16) in der Ozonisierungseinheit (4).

8. Verfahren zum Desinfizieren in Haushaltsgeräten, mit den Schritten

- Elektrolysieren (S21) von Wasser zu Wasserstoff und Sauerstoff;
- Ozonisieren (S22) des elektrolytisch hergestellten Sauerstoffs; und

- Bereitstellen (S24, S24', S24'', ...) des ozonhaltigen Sauerstoffs zum Desinfizieren der Haushaltsgeräte.

9. Verfahren nach Anspruch 8 mit einem Schritt des Regelns (S23) des Ozongehalts des elektrolytisch hergestellten Sauerstoffs.

10. Verfahren nach Anspruch 9 mit dem weiteren Schritt des Aufbereitens und Filterns (S26) von Haushaltswasser, derart, dass das Wasser einen für das Elektrolysieren (S21) hinlänglichen Reinheitsgrad hat.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10 mit einem weiteren Schritt des Rückverstromens (27) des elektrolytisch hergestellten Wasserstoffs mittels einer Brennstoffzelle unter Verwendung von Luftsauerstoff.

12. Verfahren nach Anspruch 11 mit einem weiteren Schritt des Zuführens (S2) des beim Rückverstromen (S25) erzeugten Wassers zum Elektrolysieren (S21).

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 12, wobei das Ozonisieren (S22) mittels einer UV-C-Strahlungsquelle (16) erfolgt, wobei die Wellenlänge der UV-Strahlung kleiner als 240 nm ist, und/oder das Ozonisieren (S22) mittels UV-LEDs als UV-C-Strahlungsquelle (16) erfolgt.

14. Verwendung einer Desinfektionsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7 für mindestens eine der nachfolgend genannten Anwendungen im Haushalt:

- Desinfizieren von Lebensmitteln in einem Kühlschrank;
- Desinfizieren von Lebensmitteln in einer Speisekammer;
- Elimination von Gerüchen in einer Geschirrspülmaschine;
- Ozonisierungsprogramm in einer Waschmaschine;
- Wasseraufbereitung in einem Swimmingpool;
- Geruchselimination in einem Schuhschrank;
- Legionellenbeseitigung in einem Wasserkreislauf.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

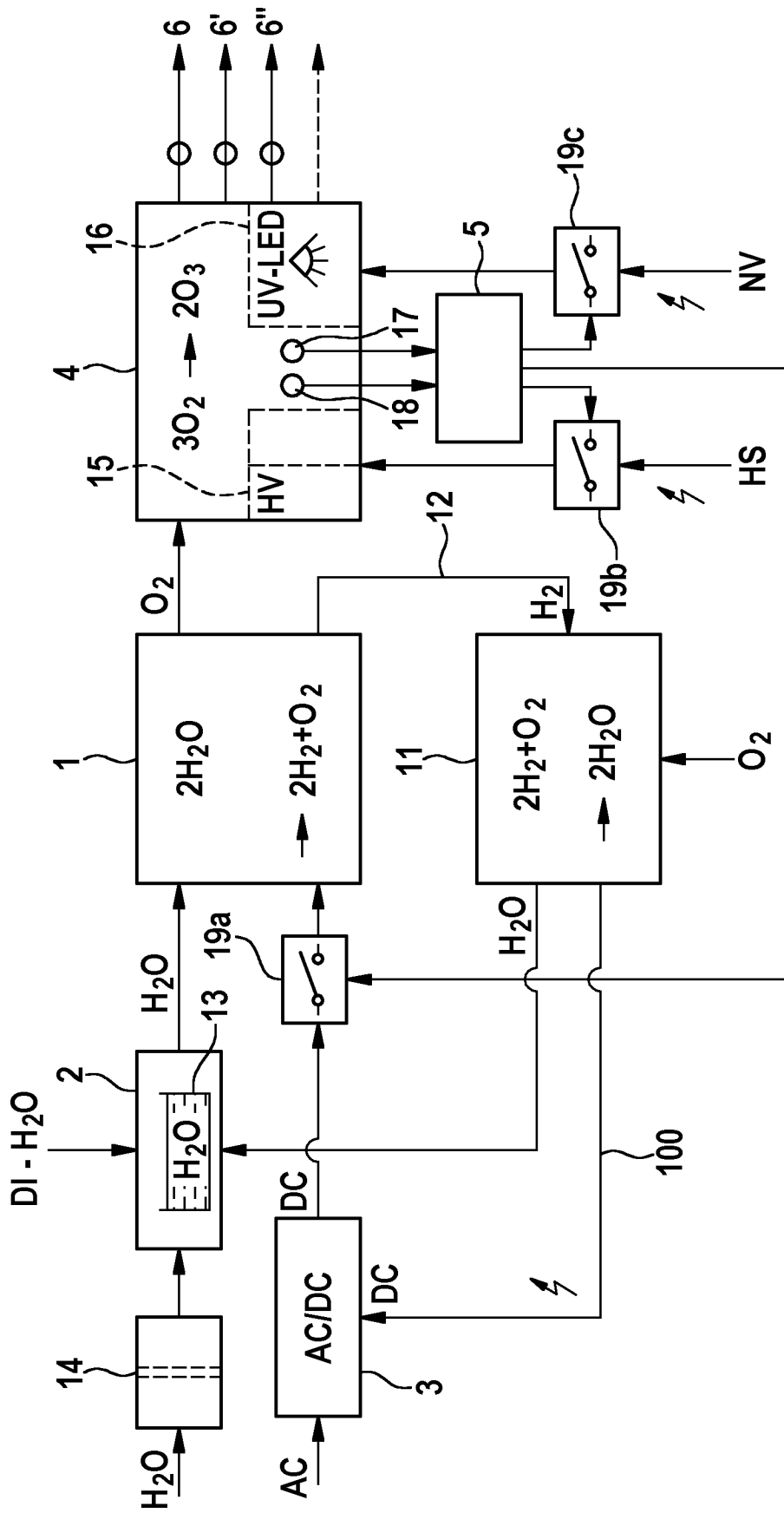


Fig. 1

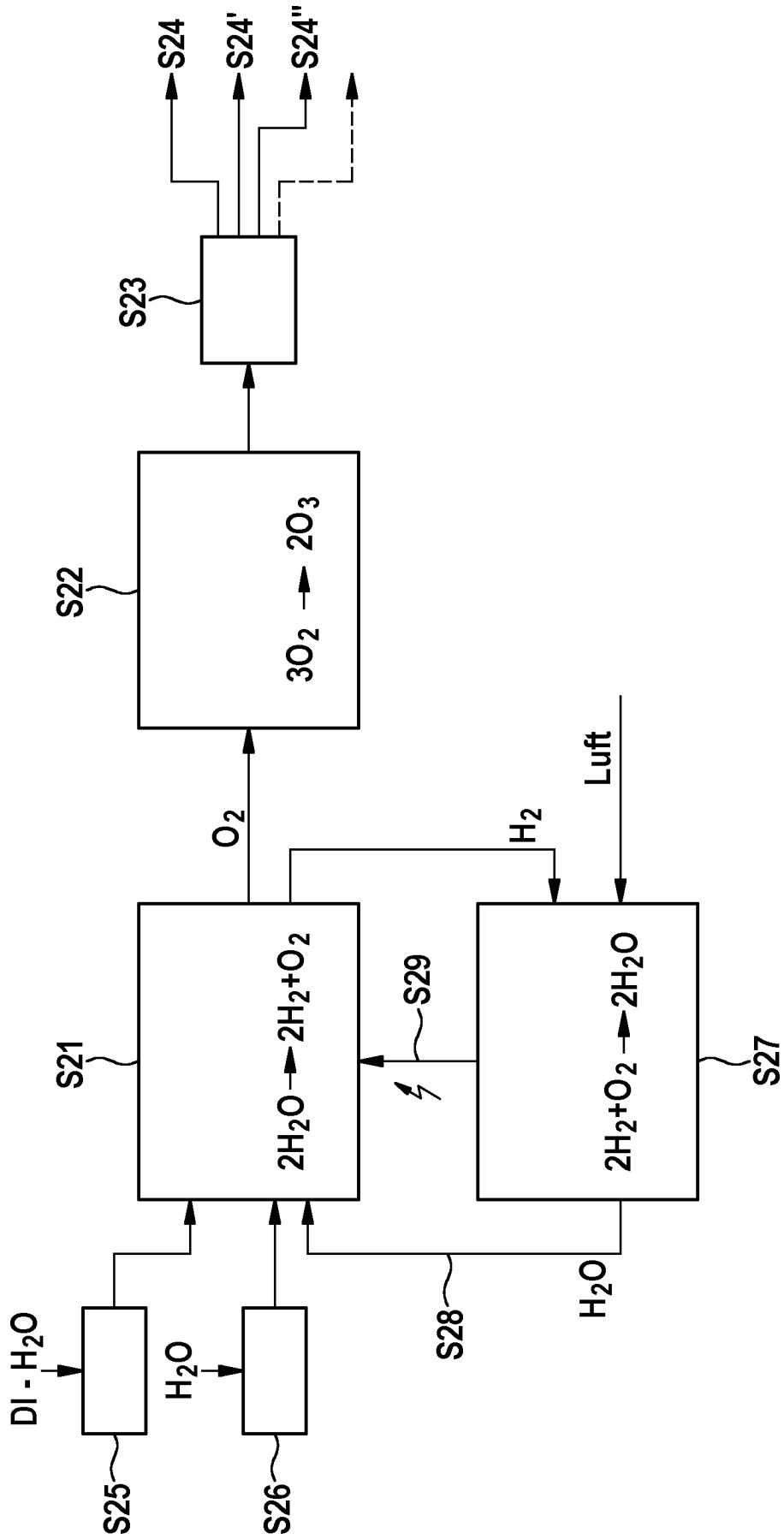


Fig. 2