

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21)	Anmeldenummer:	A 50115/2014	(51)	Int. Cl.:	C02F 1/14	(2006.01)
(22)	Anmeldetag:	17.02.2014			C02F 1/18	(2006.01)
(43)	Veröffentlicht am:	15.06.2015			C02F 1/04	(2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
CN 202625883 U
DE 102010007517 A1

(71) Patentanmelder:
Babeluk Michael
1230 Wien (AT)

(74) Vertreter:
BABELUK MICHAEL DIPL.ING. MAG.
WIEN

(54) **Portable Vorrichtung zur Aufbereitung von Trinkwasser**

(57) Die Erfindung betrifft eine portable, solarthermische Vorrichtung zur Aufbereitung von Trinkwasser aus Abwasser, mit einem das Abwasser aufnehmenden Abwasserbecher als Verdunstungsgefäß und einer mittels Adapter daran befestigbaren Kunststofffläche samt Schraubanschluss als Kondensationsgefäß. Erfindungsgemäß ist der Adapter becherförmig ausgebildet und weist einen zylindrischen Mantelabschnitt sowie einen Bodenbereich mit einer bevorzugt zentralen Gewindeaufnahme auf, wobei der Adapter in einer ersten Konfiguration im Abwasserbecher angeordnet und mit diesem am Bodenabschnitt der Kunststoffflasche aufgesteckt ist, wobei weiters der Adapter in einer zweiten Konfiguration mit seiner Gewindeaufnahme am Schraubanschluss der Kunststofffläche befestigt und mit dem zylindrischen Mantelabschnitt in den Abwasserbecher eingeschoben ist.

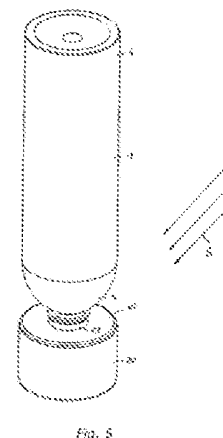


Fig. 5

Z U S A M M E N F A S S U N G

Die Erfindung betrifft eine portable, solarthermische Vorrichtung zur Aufbereitung von Trinkwasser aus Abwasser, mit einem das Abwasser aufnehmenden Abwasserbecher als Verdunstungsgefäß und einer mittels Adapter daran befestigbaren Kunststoffflasche samt Schraubanschluss als Kondensationsgefäß. Erfindungsgemäß ist der Adapter becherförmig ausgebildet und weist einen zylindrischen Mantelabschnitt sowie einen Bodenbereich mit einer bevorzugt zentralen Gewindeaufnahme auf, wobei der Adapter in einer ersten Konfiguration im Abwasserbecher angeordnet und mit diesem am Bodenabschnitt der Kunststoffflasche aufgesteckt ist, wobei weiters der Adapter in einer zweiten Konfiguration mit seiner Gewindeaufnahme am Schraubanschluss der Kunststoffflasche befestigt und mit dem zylindrischen Mantelabschnitt in den Abwasserbecher eingeschoben ist.

Fig. 5

Die Erfindung betrifft eine portable Vorrichtung zur Aufbereitung von Trinkwasser aus Abwasser, mit einem das Abwasser aufnehmenden Abwasserbecher als Verdunstungsgefäß und einer mittels Adapter daran befestigbaren Kunststofffläche samt Schraubanschluss als Kondensationsgefäß.

Zur Versorgung bzw. Vorsorge in Katastrophengebieten, beispielsweise Erdbebengebieten, sowie in Gebieten mit kritischer Trinkwasserversorgung, werden Vorrichtungen und Hilfsmittel benötigt, um verschmutztes Wasser zu reinigen, beispielsweise um aus Abwasser Trinkwasser herzustellen oder aus Salzwasser Süßwasser zu gewinnen. Im Folgenden wird unter Abwasser verschmutztes Wasser, Regenwasser und auch Salzwasser verstanden.

Die DE 198 15 541 C1 beschreibt in diesem Zusammenhang eine transportable Destilliereinrichtung, welche als Folientunnel aus einer halbzyklindrischen Oberfolie und einer flachen Unterfolie ausgebildet ist. Zwischen der Oberfolie und der flachen Unterfolie sind an beiden Seiten rohrförmige Druckkammern ausgebildet, die einteilig mit der Oberfolie ausgebildet sind. Der Vorratsbereich für das Meerwasser wird durch die Druckkammern vom oberen Verdunstungsbereich räumlich abgetrennt und die gesamte Vorrichtung, die durch halbkreisförmige Wandabschnitte vorne und hinten abgedichtet ist, mechanisch stabilisiert. Die Verdunstungs- und Kondensationskammer, durch deren transparente Oberfläche das Sonnenlicht eindringt, ist mit einem Überdruck beaufschlagt. Beim Betrieb der Destillationseinrichtung wird das im Vorratsbereich befindliche Wasser durch die Wärmeeinwirkung von außen verdunstet. Der dadurch entstehende Wasserdampf steigt auf und kondensiert an der Oberfolie, wobei das Kondensat nach links und rechts abfließt und in einem Kondensationsbereich gesammelt wird, der zwischen Oberfolie und den rohrförmigen Druckkammern ausgebildet ist. Aus diesen Bereichen kann das Süßwasser über einen Ablauf entnommen werden.

Aus der AT 509 172 A1 ist eine portable, solarthermische Vorrichtung zur Wasseraufbereitung bekannt, welche aus folgenden Teilen besteht:

- ein das Schmutzwasser aufnehmendes Untergefäß mit einem zylindrischen Anschlussbereich,
- ein den Kondensationsbereich bildendes Obergefäß mit einem zylindrischen Anschlussbereich, sowie

- einen Stützring mit einem ersten und einem zweiten Aufnahmeﬂansch zur Befestigung der zylindrischen Anschlussbereiche des Untergefäßes einerseits und des Obergefäßes andererseits, wobei der Stützring die mit einer Ablaufleitung ausgestattete Sammelrinne sowie eine Zulaufleitung für das Schmutzwasser aufweist.

Der Stützring besteht z.B. aus einem Kunststoffspritzgussteil, in welchem in entsprechenden Bohrungen Schläuche oder Rohre für die Zulaufleitung und die Ablaufleitung befestigt, vorzugsweise eingeklebt, sind. Das Untergefäß und das Obergefäß der Vorrichtung können aus den beiden Teilen einer etwa im unteren Drittel aufgeschnittenen Wasserflasche (beispielsweise handelsübliche 3-Liter-, 5-Liter- oder 8-Liter-Trinkwasserflaschen) hergestellt werden, die nach dem Auseinanderschneiden lediglich an den beiden Aufnahmeﬂanschen des Stützringes befestigt werden müssen, wofür ein Klebestreifen verwendet werden kann. Die ursprüngliche Form einer Flasche ist nach dem Zusammenfügen der beiden Teile wieder erkennbar, wobei sich lediglich im unteren Drittel der eingefügte Stützring mit der innenliegenden Sammelrinne befindet. Nachteilig ist lediglich ein gewisser Arbeitsaufwand für den Anwender bei der Herstellung und Abdichtung der Wasseraufbereitungsanlage.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine portable, solarthermische Vorrichtung zur Herstellung von Frischwasser bzw. zur Wasseraufbereitung derart zu verbessern, dass diese einfach herstellbar und im Bedarfsfall rasch einsatzbereit ist. Weiters soll die Vorrichtung möglichst platzsparend gelagert und bereitgehalten werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Adapter becherförmig ausgebildet ist und einen zylindrischen Mantelabschnitt sowie einen Bodenbereich mit einer bevorzugt zentralen Gewindeaufnahme aufweist, wobei der Adapter in einer ersten Konfiguration der Vorrichtung (zur Lagerung, Aufbewahrung) im Abwasserbecher angeordnet und mit diesem am Bodenabschnitt der Kunststoffflasche aufgesteckt ist, sowie dass der Adapter in einer zweiten Konfiguration der Vorrichtung (zur Wasseraufbereitung) mit seiner Gewindeaufnahme am Schraubanschluss der Kunststoffflasche befestigt und mit dem zylindrischen Mantelabschnitt in den Abwasserbecher eingeschoben wird.

Die Vorrichtung kann erfindungsgemäß als Verpackungs- oder Verkaufseinheit vorliegen, die zumindest eine Kunststoffflasche, vorzugsweise eine herkömmliche,

mit Wasser oder dgl. gefüllte PET-Flasche, sowie einen Abwasserbecher und einen becherförmigen Adapter aufweist, wobei der Adapter zunächst im Abwasserbecher angeordnet und zusammen mit diesem am Bodenabschnitt der Kunststoffflasche aufgesteckt ist. Nachdem der Inhalt der Getränke- oder Wasserflasche verbraucht ist, kann die Flasche mit Hilfe des Adapters mit wenigen Handgriffen und ohne Werkzeugeinsatz im Sinne der Erfindung verwendet werden.

Möchte man nun Abwasser oder Schmutzwasser reinigen, zieht man die beiden Becher (den Abwasserbecher und den becherförmigen Adapter) von der Flasche ab und befüllt den Abwasserbecher mit verunreinigtem Wasser. Dann dreht man den Adapter so, dass dessen Gewindeaufnahme nach oben zeigt. Nun schiebt man den Adapter in den Becher. Die PET-Flasche wird nun auf dem Kopf stehend in die Aufnahme des Adapter geschraubt und dann in die Sonne gestellt. Die Sonne erwärmt nun das Schmutzwasser im unteren Bereich, welches verdunstet, durch den Adapter nach oben in die Flasche steigt, um dort an der Oberfläche der Flasche zu kondensieren.

Erfindungsgemäß weist der Adapter in der Gewindeaufnahme eine Ringschulter auf, an welcher die in die Gewindeaufnahme eingesetzte Kunststoffflasche anliegt, wobei an der Ringschulter ein zylindrischer Kragen angeformt ist, der an der Basis eine ringförmig umlaufende Sammelnut bildet, die mit einer nach außen führenden Anschlussleitung in Strömungsverbindung steht. An der Anschlussleitung kann ein Auffangbeutel für das Kondensat befestigt werden.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsvariante der Erfindung kann der Abwasserbecher einen auffaltbaren Folienbeutel aufweisen, dessen Innenraum über Verbindungsöffnungen mit dem Inneren des Abwasserbechers in Strömungsverbindung steht. Damit kann die Bestrahlungsfläche der Vorrichtung wesentlich erhöht und die Ausbeute an Trinkwasser verbessert werden.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Darstellungen beispielhafter Ausführungsvarianten näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine erste Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen solarthermischen Vorrichtung zur Wasseraufbereitung in einer ersten Konfiguration (Aufbewahrung, Lagerhaltung);

Fig. 2 die einzelnen Komponenten einer solarthermischen Vorrichtung gemäß Fig. 1 vor deren Zusammenbau;

- Fig. 3 und Fig. 4 Details über den Zusammenbau einzelner Komponenten gemäß Fig. 2;
- Fig. 5 die solarthermischen Vorrichtung gemäß Fig. 1 bis 4 in einer zweiten Konfiguration (Einsatz zur Wasseraufbereitung);
- Fig. 6 einen Detailschnitt der solarthermischen Vorrichtung gemäß Fig. 5 im Bereich des Adapteranschlusses;
- Fig. 7 einen Abwasserbecher einer zweiten Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen solarthermischen Vorrichtung zur Wasseraufbereitung;
- Fig. 8 den Abwasserbecher gemäß Fig. 7 mit dem einschiebbaren Adapter;
- Fig. 9 einen axialen Halbschnitt durch den Abwasserbecher samt Adapter gemäß Fig. 8; sowie
- Fig. 10 die solarthermischen Vorrichtung der zweiten Ausführungsvariante in der Einsatz-Konfiguration (Wasseraufbereitung).

Variante 1

Die in den Fig. 1 bis Fig. 6 dargestellten Ausführungsvariante einer solarthermischen Vorrichtung zur Wasseraufbereitung besteht im Wesentlichen aus einem das Abwasser aufnehmenden Abwasserbecher 20 als Verdunstungsgefäß und einer mittels Adapter 10 daran befestigbaren Kunststofffläche 1 (herkömmliche, leere PET-Flasche) samt Schraubanschluss 3 als Kondensationsgefäß.

Der Adapter 10 ist becherförmig ausgebildet und weist einen zylindrischen Wand- oder Mantelabschnitt 11 sowie einen Bodenbereich 12 auf, der mit einer bevorzugt zentralen Gewindeaufnahme 13 für die Kunststoffflasche 1 ausgestattet ist.

In einer ersten Konfiguration der Vorrichtung - zur Aufbewahrung, Lagerung oder im Verkauf - ist der Adapter 10 im Abwasserbecher 20 angeordnet und mit diesem am Bodenabschnitt 4 der Kunststoffflasche 1 platzsparend aufgesteckt (siehe Fig. 1).

In einer zweiten Konfiguration - im Einsatz zur Wasseraufbereitung - ist der Adapter 10 mit seiner Gewindeaufnahme 13 am Schraubanschluss 3 der Kunststofffläche 1 befestigt und mit dem zylindrischen Mantelabschnitt 11 in den Abwasserbecher 20 eingeschoben (siehe Fig. 5).

Zur Herstellung der Einsatz-Konfiguration wird zunächst der Abwasserbecher 20 und danach der becherförmige Adapter 10 von der Kunststofffläche 1 abgezogen (Fig. 2). Danach wird Abwasser in den Abwasserbecher 20 gefüllt und der Adapter 10 mit nach oben weisender Gewindeaufnahme 13 in den Abwasserbecher 20 eingesetzt, wobei der Mantelabschnitt 11 an der Wand des Abwasserbechers 20 anliegt (Fig. 3). Die Einheit, bestehend aus Adapter 10 und Abwasserbecher 20 (Fig. 4) wird dann an der auf dem Kopf stehenden Leerflasche 1 befestigt. Es ist auch möglich, zuerst den Adapter 10 an der Flasche 1 zu befestigen und den Adapter 10 danach in den mit Abwasser gefüllten Abwasserbecher 20 einzusetzen.

Der Adapter 10 weist in der Gewindeaufnahme 13 (Gewinde nicht dargestellt) eine Ringschulter 14 auf, an welcher die in die Gewindeaufnahme 13 eingesetzte Kunststoffflasche 1 anliegt, wobei an der Ringschulter 14 ein zylindrischer Kragen 15 angeformt ist, der an der Basis eine ringförmig umlaufende Sammelnut 16 bildet, die mit einer durch eine Öffnung 19 des Adapters 10 nach außen führenden Anschlussleitung 17 (z.B. ein flexibles Schlauchstück) in Strömungsverbindung steht (siehe Fig. 6).

Das sich aus dem aufsteigenden Wasserdampf D an der Innenwand der Flasche 1 abscheidende Kondensat K fließt nach unten und wird im Halsbereich 2 der Flasche vom zylindrischen Kragen 15 in die Sammelnut 16 und mittels Anschlussleitung 17 nach außen geleitet. An der Außenseite des Abwasserbechers ist ein Auffanggefäß, vorzugsweise ein Auffangbeutel (nicht dargestellt) für das gewonnene Kondensat vorgesehen.

Der zylindrische Kragen 15 kann in seiner Oberfläche Ablaufrinnen 18 aufweisen, die in die ringförmige Sammelnut 16 führen (siehe Fig. 3 und 4).

Variante 2

In einer in den Fig. 7 bis 10 näher erläuterten Ausführungsvariante der Erfindung weist der Abwasserbecher 20 einen - beispielsweise nach der Entnahme aus einer Verpackungseinheit auffaltbaren - Folienbeutel 21 auf, dessen Innenraum 22 (siehe Fig. 9) über Verbindungsöffnungen 23 mit dem Inneren des Abwasserbechers 20 in Strömungsverbindung steht. Damit wird das Füllvolumen sowie die Bestrahlungsfläche wesentlich vergrößert. Der Folienbeutel 21 ist dichtend am Abwasserbecher 20 befestigt und entfaltet sich nach dem Einfüllen des Schmutzwassers in den Abwasserbecher 20.

Gießt man nun Schmutzwasser in den Abwasserbecher 20, so verteilt es sich am Boden bis hin zum Rand des Folienbeutels. Die Sonnenstrahlen erwärmen das Wasser im Folienbeutel 21 und dieses gibt die Wärme nach innen ab.

Der Folienbeutel 21 besteht erfindungsgemäß aus einer Bodenfolie 24 und einer damit am Außenrand 25 verschweißten oder verklebten Deckfolie 26, die an der Außenwand 27 des Abwasserbechers 20 befestigt ist.

An der Außenwand 27 des Abwasserbechers 20 ist oberhalb der Verbindungsöffnungen 23 zum Folienbeutel 21 ein ringförmiger Flansch 28 angeformt, mit welchem die transparente Deckfolie 26 verschweißt oder verklebt ist. Bevorzugt kann die Bodenfolie 24 wärmeisolierend ausgeführt sein oder eine Wärmeisolationsschicht aufweisen.

Um den Wärmetransport vom Folienbeutel 21 in den Abwasserbecher 20 zu verbessern, kann die Bodenfolie 24 an der Innenseite wärmeleitende Strukturen (z.B. sternförmig oder radiale Streifen), vorzugsweise aus Metall, aufweisen.

Um die Ausbeute noch weiter zu optimieren, ist eine dünne, transparente Windschutzfolie 29 vorgesehen, deren Innenrand 30 am oberen Rand des Abwasserbechers 20 befestigt ist und deren Außenrand 31 mit dem Außenrand 25 des Folienbeutels 21 verschweißt oder verklebt ist. In Fig. 7 ist die Situation vor dem Verkleben dargestellt. Der kegelstumpfförmige Windschutz reicht vom oberen Rand des Abwasserbechers 20 bis zum äußeren Rand 25 des Folienbeutels 21. Da alle Folien flexibel sind, ist es möglich, durch Falten der Folien, das gesamte System vor Gebrauch platzsparend im Bodenbereich 4 der Flasche 1 aufzubewahren.

Fig. 8 zeigt, dass der bereits im Rahmen der ersten Ausführungsvariante beschriebene Adapter 10 (siehe Fig. 3) in den durch den Folienbeutel 21 vergrößerten und von der Windschutzfolie 29 umgebenen Abwasserbecher 20 eingeschoben werden kann. Nach dem Einschieben ergibt sich die in Fig. 9 dargestellte Konfiguration.

Die Leereflasche 1 wird nun auf dem Kopf stehend in die Gewindeaufnahme des Adapters 10 geschraubt und dann in die Sonne S gestellt (siehe Fig. 10, dargestellt vor dem Einschrauben der Flasche). Die Sonne S erwärmt nun das Schmutzwasser, welches verdunstet, nach oben in die Flasche 1 steigt (siehe Pfeile D in Fig. 6), um

dort an der Innenfläche der Flasche 1 zu kondensieren. Nach einer Tropfenbildung sammelt sich das kondensierte Wasser K im Halsbereich 2, wo es vom zylindrischen Kragen 15 und der Sammelnut 16 im Adapter 10 aufgefangen und über eine dünne Anschlussleitung 17 an die Außenseite des Bechers 20 geleitet wird (siehe Fig. 6).

Die Vorrichtung zur Wasseraufbereitung kann als Verpackungs- oder Verkaufseinheit vorliegen, die zumindest eine Kunststoffflasche 1, vorzugsweise eine herkömmliche, mit Wasser oder dgl. gefüllte PET-Flasche, sowie einen Abwasserbecher 20 und einen becherförmigen Adapter 10 aufweist, wobei der Adapter zunächst im Abwasserbecher 20 angeordnet und zusammen mit diesem am Bodenabschnitt 4 der Kunststoffflasche 1 aufgesteckt ist. Im Abwasserbecher 20 findet sich auch ein flexibles Schlauchstück, mit welchem die nach außen führende Anschlussleitung 17 hergestellt werden kann.

Weiters kann die Verpackungseinheit Mittel enthalten, um die Verdunstungsrate im Abwasserbecher 20 weiter zu erhöhen (gefalteter Folienbeutel 21 sowie Windschutzfolie 29) und die Kondensationsleistung in der Kunststoffflasche 1 zu verbessern. Es sind dies beispielsweise ein weißer Überzug, weißer Farbanstrich oder Abschattungsmittel für die Kunststoffflasche 1. Es ist auch möglich das Abwasser im Abwasserbecher 20 dunkel einzufärben, beispielsweise durch Zugabe von Kaliumpermanganat.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Portable, solarthermische Vorrichtung zur Aufbereitung von Trinkwasser aus Abwasser, mit einem das Abwasser aufnehmenden Abwasserbecher (20) als Verdunstungsgefäß und einer mittels Adapter (10) daran befestigbaren Kunststofffläche (1) samt Schraubanschluss (3) als Kondensationsgefäß, dadurch gekennzeichnet, dass der Adapter (10) becherförmig ausgebildet ist und einen zylindrischen Mantelabschnitt (11) sowie einen Bodenbereich (12) mit einer bevorzugt zentralen Gewindeaufnahme (13) aufweist, wobei der Adapter (10) in einer ersten Konfiguration im Abwasserbecher (20) angeordnet und mit diesem am Bodenabschnitt (4) der Kunststoffflasche (1) aufgesteckt ist, sowie dass der Adapter (10) in einer zweiten Konfiguration mit seiner Gewindeaufnahme (13) am Schraubanschluss (3) der Kunststofffläche (1) befestigt und mit dem zylindrischen Mantelabschnitt (11) in den Abwasserbecher (20) eingeschoben ist.
2. Solarthermische Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Adapter (10) in der Gewindeaufnahme (13) eine Ringschulter (14) aufweist, an welcher die in die Gewindeaufnahme (13) eingesetzte Kunststoffflasche (1) anliegt, wobei an der Ringschulter (14) ein zylindrischer Kragen (15) angeformt ist, der an der Basis eine ringförmig umlaufende Sammelnut (16) bildet, die mit einer nach außen führenden Anschlussleitung (17) in Strömungsverbindung steht.
3. Solarthermische Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der zylindrische Kragen (15) in seiner Oberfläche Ablaufrinnen (18) angeordnet hat, die in die ringförmige Sammelnut (16) führen.
4. Solarthermische Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Abwasserbecher (20) einen auffaltbaren Folienbeutel (21) aufweist, dessen Innenraum (22) über Verbindungsöffnungen (23) mit dem Inneren des Abwasserbechers (20) in Strömungsverbindung steht.

5. Solarthermische Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Folienbeutel (21) aus einer Bodenfolie (24) und einer damit am Außenrand (25) verschweißten oder verklebten Deckfolie (26) besteht, die an der Außenwand (27) des Abwasserbechers (20) befestigt ist.
6. Solarthermische Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Bodenfolie (24) wärmeisolierend ausgeführt ist oder eine Wärmeisolationsschicht aufweist.
7. Solarthermische Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Bodenfolie (24) an der Innenseite wärmeleitende Strukturen, vorzugsweise aus Metall, aufweist.
8. Solarthermische Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass an der Außenwand (27) des Abwasserbechers (20) oberhalb der Verbindungsöffnungen (23) zum Folienbeutel (21) ein ringförmiger Flansch (28) angeformt ist, mit welchem die Deckfolie (26) verschweißt oder verklebt ist.
9. Solarthermische Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass eine transparente Windschutzfolie (29) vorgesehen ist, deren Innenrand (30) am oberen Rand des Abwasserbechers (20) befestigt ist und deren Außenrand (31) mit dem Außenrand (25) des Folienbeutels (21) verschweißt oder verklebt ist.
10. Verpackungseinheit, welche zumindest eine Kunststoffflasche (1), vorzugsweise eine mit Wasser oder dgl. gefüllte PET-Flasche, sowie einen Abwasserbecher (20) und einen becherförmigen Adapter (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8 aufweist, wobei der Adapter (10) im Abwasserbecher (20) angeordnet und mit diesem am Bodenabschnitt (4) der Kunststoffflasche (1) aufgesteckt ist.
11. Verpackungseinheit nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Verpackungseinheit Mittel enthält, beispielsweise Kaliumpermanganat, um das Abwasser im Abwasserbehälter (20) dunkel zu färben.

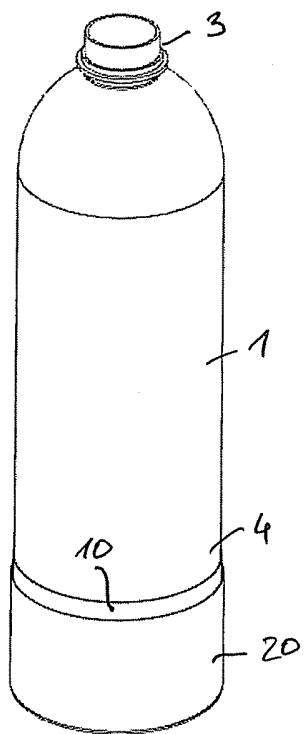


Fig. 1

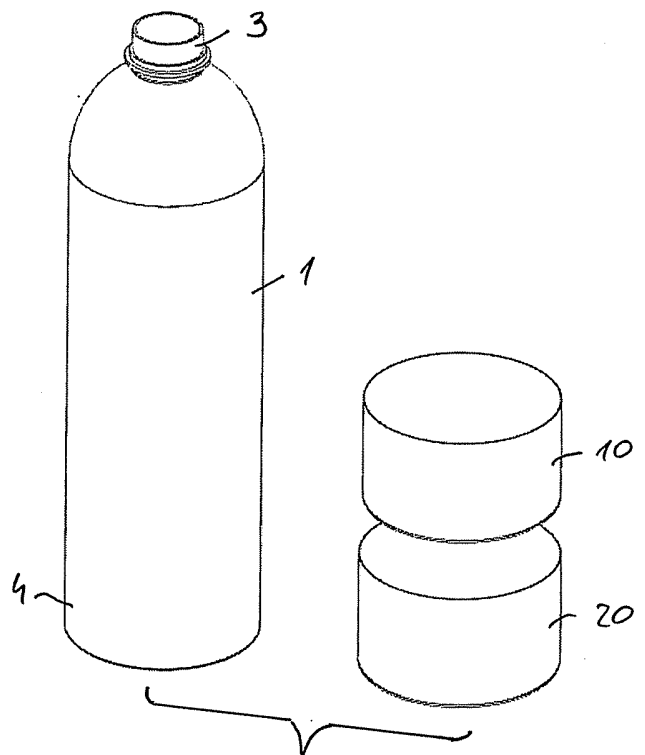


Fig. 2

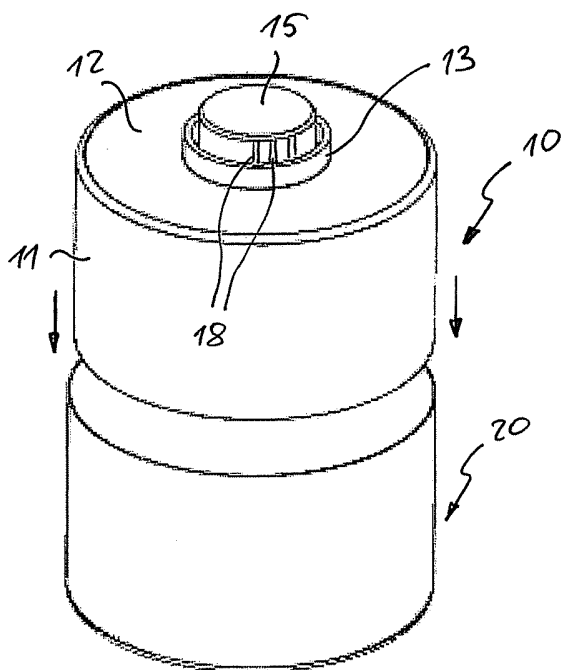


Fig. 3

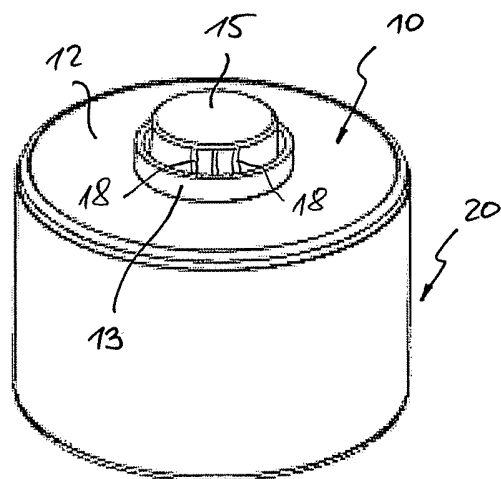


Fig. 4

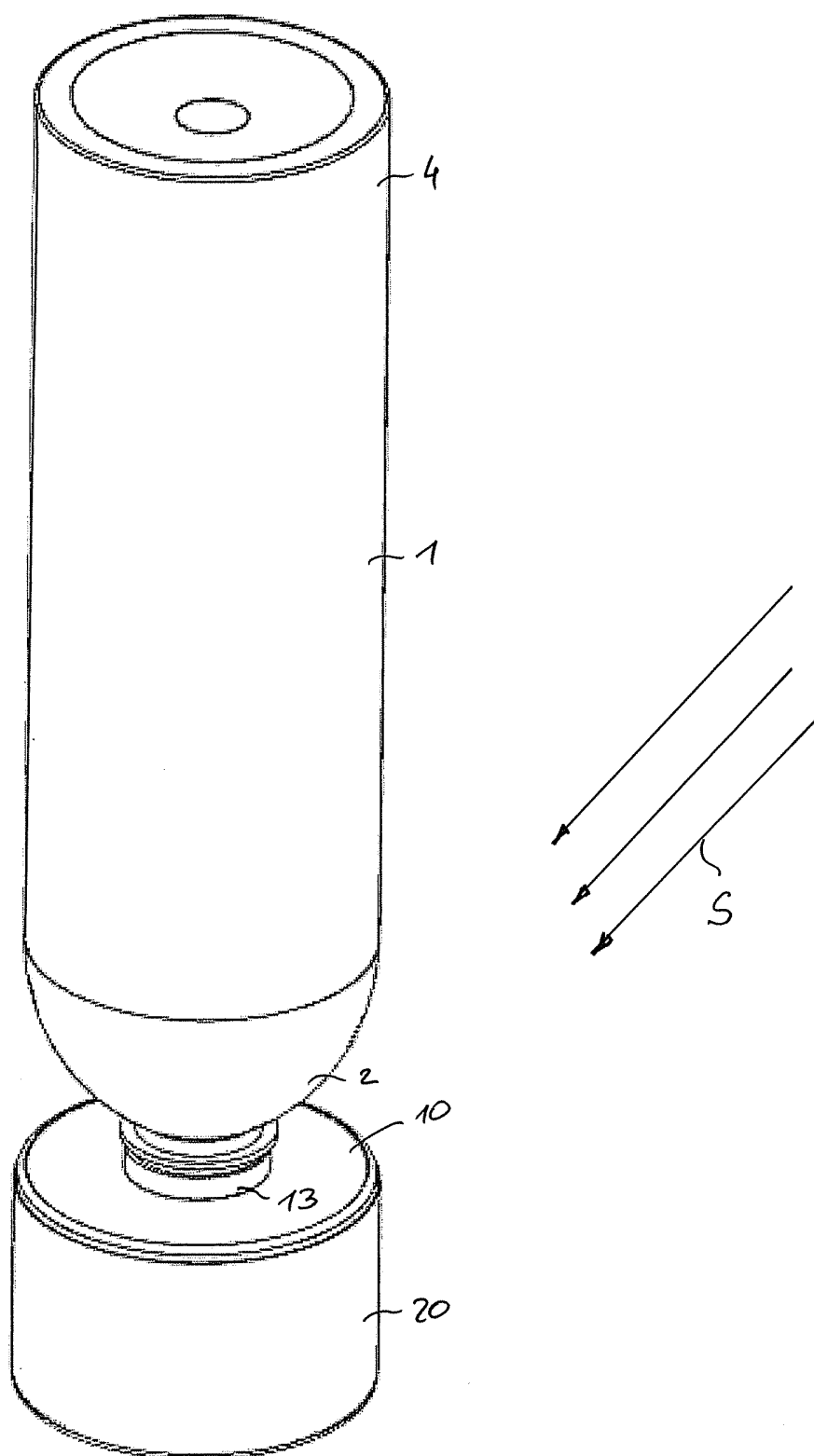


Fig. 5

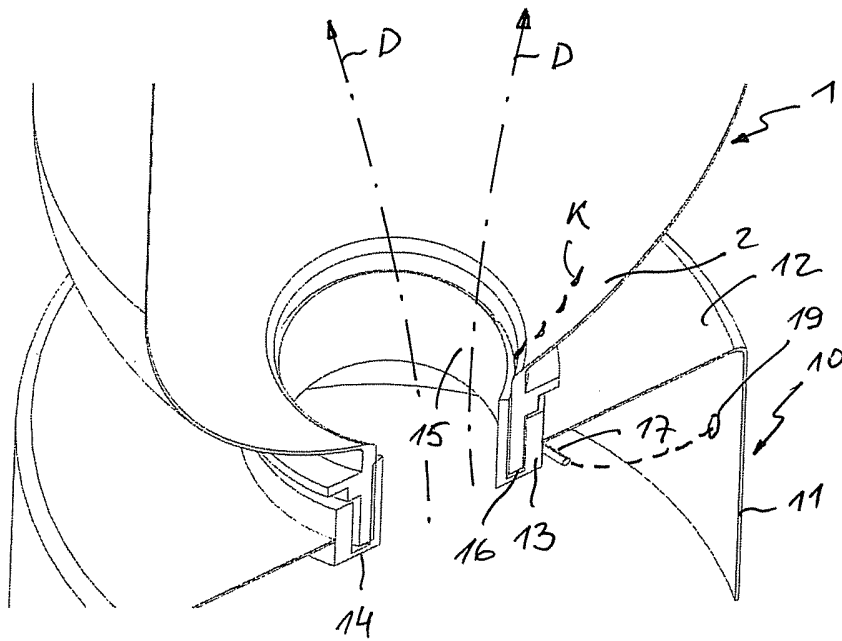


Fig. 6

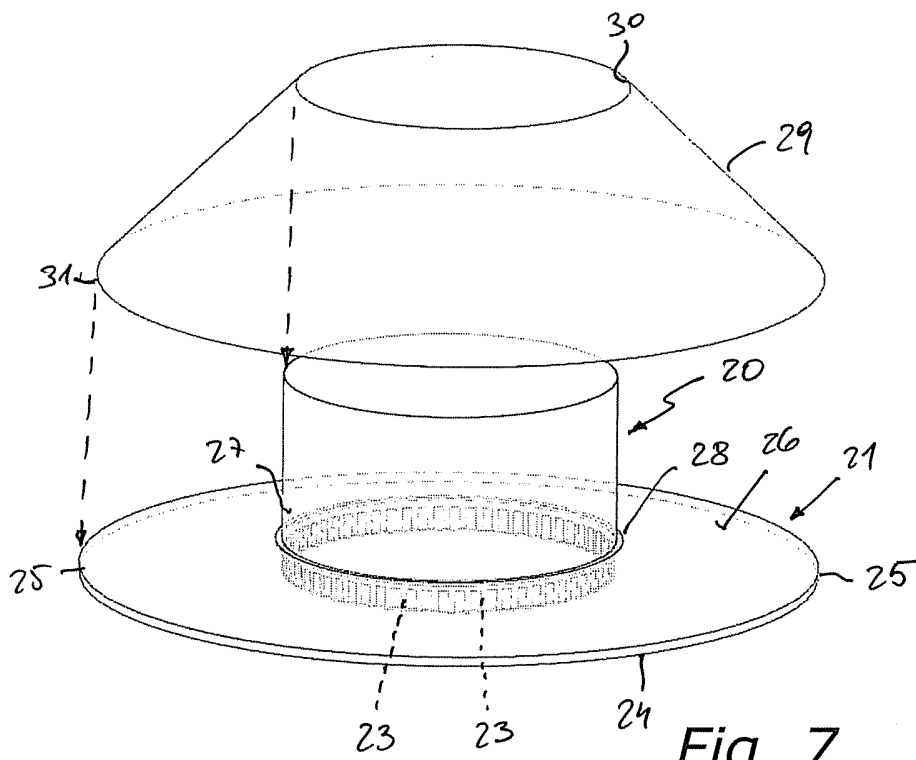


Fig. 7

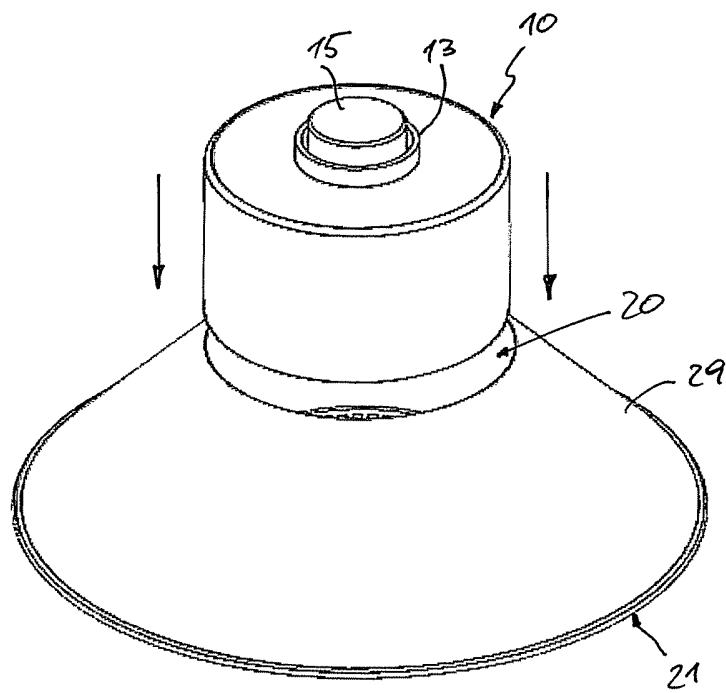


Fig. 8

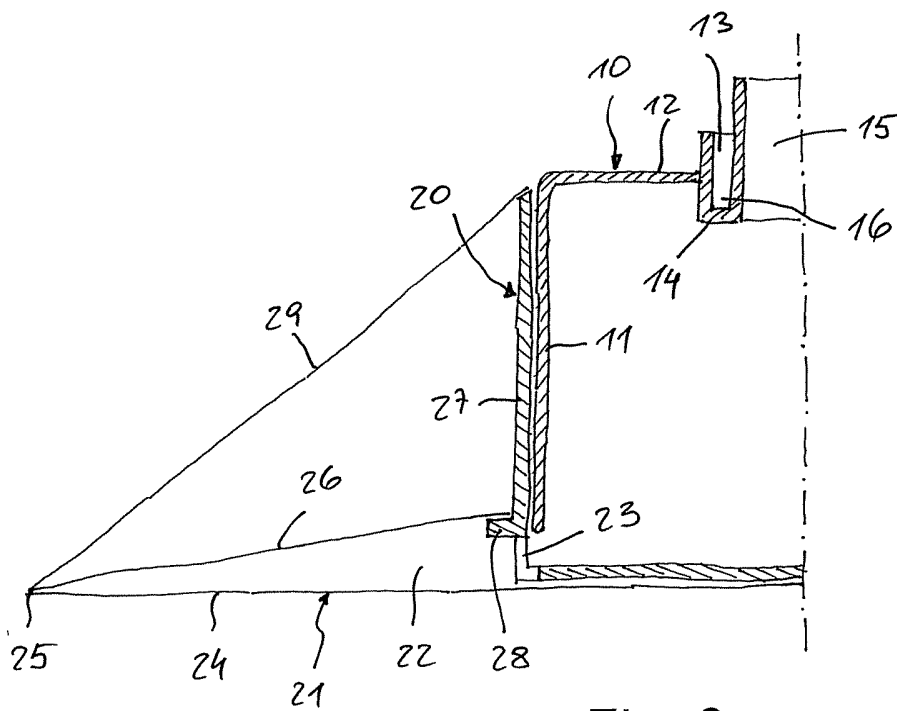


Fig. 9

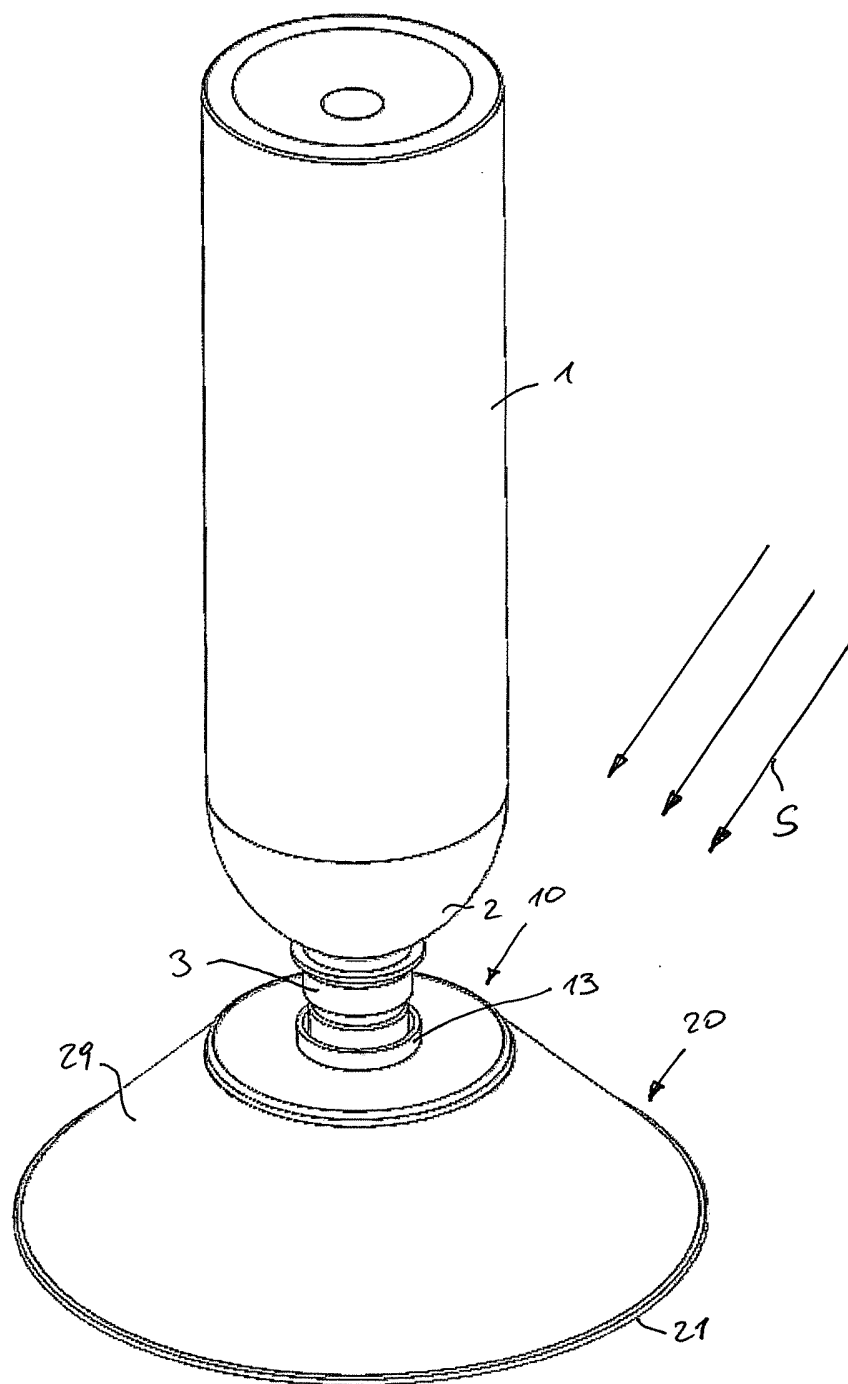


Fig. 10