



(10) **DE 20 2013 010 201 U1** 2015.03.26

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Aktenzeichen: **20 2013 010 201.2**

(22) Anmeldetag: **12.11.2013**

(47) Eintragungstag: **18.02.2015**

(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **26.03.2015**

(51) Int Cl.: **F24H 1/20 (2006.01)**

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:  
**Stiebel Eltron GmbH & Co. KG, 37603  
Holzminden, DE**

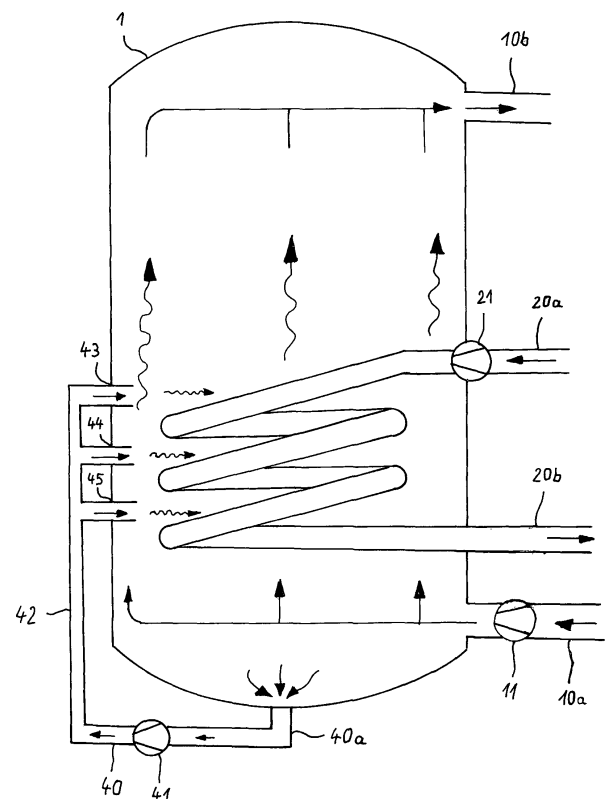
(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	28 51 169	A1
DE	196 06 319	A1
DE	10 2008 033 635	A1
DE	89 13 323	U1
DE	200 19 169	U1
DE	203 17 011	U1
CH	218 844	A

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Warmwasserdurchlauf-Pufferspeicher**

(57) Hauptanspruch: Warmwasserdurchlauf-Pufferspeicher, mit  
einem Speicherbehälter (1), einem Speicherbehälter-Zulauf (10a), einem Speicherbehälter-Ablauf (10b), mindestens einem ersten Wärmeübertrager (20) mit einem Zulauf (20a), einer Pumpe (21), einer Mehrzahl von Rohrwindungen (22) in dem Speicherbehälter (1) und einem Ablauf (20b) und mindestens einem ersten Bypass (40, 50) mit einem Zulauf (40a, 50a), einer Bypass-Pumpe (41, 51), und mindestens einem Ablauf (43–45; 52, 53), wobei durch Aktivierung der Bypass-Pumpe (41, 51) Wasser an einer ersten Stelle in dem Speicherbehälter (1) entnommen und an einer zweiten Stelle wieder zugeführt wird.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft einen Warmwasserdurchlauf-Pufferspeicher.

**[0002]** Bei einem Warmwasserdurchlauf-Pufferspeicher erfolgt eine Erwärmung des sich in dem Speicher befindlichen Wassers durch einen Wärmeübertrager, der von einem flüssigen Heizmedium durchflossen wird.

**[0003]** Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Pufferspeichers gemäß dem Stand der Technik. Der Pufferspeicher weist einen Speichermantel **100**, einen Speicherwasserzulauf **10a**, einen Speicherwasserablauf **10b**, eine Speicherwasserpumpe **11**, einen Wärmeübertrager **22** (z. B. in Form eines Solarwärmeübertragers) mit einem Heizungswasserzulauf **20a**, einem Heizungswasserauslauf **20b** sowie einer Heizungswasserpumpe **21** auf. Durch die Speicherwasserpumpe **11** wird kaltes Wasser in den unteren Bereich eines Speicherbehälters **1** eingepumpt. Das zugeführte kalte Wasser wird durch den Wärmeübertrager **22** erwärmt, steigt darum nach oben und bildet verschiedene Schichten in Abhängigkeit ihrer Temperatur ab. Die wärmste Schicht befindet sich im oberen Bereich des Speicherbehälters **1** und kann durch den Abfluss **10b** entnommen werden. Durch die Pumpe **21** kann der Durchfluss durch den Wärmeübertrager **22** gesteuert werden. Am Einlauf **20a** wird warmes Wasser zugeführt und am Auslauf **20b** wird zumindest abgekühltes Wasser abgeführt. Beim Durchfließen des Wärmeübertragers **22** gibt das warme Heizungswasser Wärme an das Wasser innerhalb des Speicherbehälters **1** ab und führt damit zu einer Erwärmung des Wassers innerhalb des Speicherbehälters **1**.

**[0004]** Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung eines Pufferspeichers gemäß dem Stand der Technik. Zusätzlich zu der Anordnung des Speichers von Fig. 1 ist ein zweiter Wärmeübertrager **32** vorgesehen. Der zweite Wärmeübertrager weist einen Einlauf **30a** mit einer Pumpe **31** und einen Auslauf **30b** auf. Somit sind innerhalb des Speicherbehälters **1** ein erster und zweiter Wärmeübertrager **22**, **32** vorgesehen und dienen dazu, die Wärme des sie durchfließenden Heizmediums an das Wasser innerhalb des Speicherbehälters **1** abzugeben.

**[0005]** Pufferspeicher gemäß dem Stand der Technik beruhen auf einer Wärmekonvektion, d. h. das Wasser innerhalb des Speicherbehälters **1** weist unterschiedliche Temperaturen auf und bildet somit Schichten mit unterschiedlicher Dichte bzw. Temperatur aus. Das Wasser mit einer bestimmten Dichte/Temperatur fließt bzw. strömt zu derjenigen Schicht, die eine ähnliche Dichte/Temperatur aufweist. Dies nennt man Konvektion. Diese Konvektion wird anhand von Fig. 1 deutlich. Das Wasser strömt in den

unteren Bereich des Speicherbehälters **1** ein und steigt nach oben zu der Schicht die eine ähnliche Dichte/Temperatur aufweist. Im mittleren Bereich des Speicherbehälters **1** herrscht eine Temperatur  $T_M$  vor. Im Bereich des Behältermantels **100** herrscht eine Temperatur  $T_W$ , die aufgrund des Wärmeverlustes im Bereich des Behältermantels **100** geringer ist als  $T_M$ . Die Dichte des Wassers im Bereich der Behälterwand **100** ist größer als in der Behältermitte. Dadurch fällt das Wasser im Bereich der Behälterwand **100** herunter und drückt das wärmere Wasser nach oben. Hierdurch kommt es zu einer Konvektion.

**[0006]** Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Warmwasserdurchlauf-Pufferspeicher vorzusehen, welcher eine verbesserte Schichteneinteilung des sich in dem Speicher befindlichen Wassers aufweist.

**[0007]** Diese Aufgabe wird durch einen Warmwasserdurchlauf-Pufferspeicher nach Anspruch 1 gelöst.

**[0008]** Somit wird ein Warmwasserdurchlauf-Pufferspeicher vorgesehen. Der Pufferspeicher weist einen Speicherbehälter mit einem Speicherbehälterzulauf und einem Speicherbehälterablauf auf. Der Pufferspeicher weist ferner mindestens einen Wärmeübertrager mit einem Zulauf, einer Pumpe, einer Mehrzahl von Rohrwindungen in dem Speicherbehälter und einem Ablauf auf. Der Pufferspeicher weist ferner mindestens einen ersten Bypass mit einem Zulauf, einer Bypass-Pumpe und mindestens einem Ablauf. Durch Aktivierung der Bypass-Pumpe wird Wasser an einer ersten Stelle in dem Speicherbehälter entnommen und an einer zweiten Stelle wieder zugeführt.

**[0009]** Die Erfindung betrifft den Gedanken, zusätzlich zu der freien Konvektion eine zumindest teilweise erzwungene Konvektion zur besseren Wärmeübertragung und zur besseren Schichtung des sich in dem Speicher befindlichen Wassers vorzusehen. Dazu wird in dem Speicherbehälter des Pufferspeichers ein Bypass mit einem weiteren Ablauf und mindestens einem weiteren Zulauf vorgesehen. Durch den Ablauf kann das Wasser aus dem Speicherbehälter mittels einer Pumpe aus dem Speicherbehälter entnommen werden und an mindestens einer weiteren Stelle wieder in den Speicherbehälter eingeführt werden. Ein erster Bypass kann im unteren Bereich des Speichers seinen Zulauf und im Bereich eines ersten Wärmeübertragers zumindest einen Auslauf aufweisen.

**[0010]** Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Bypass im Bereich einer Mantelfläche des Speichers vorgesehen und weist einen Zulauf und mindestens zwei Abläufe auf, wobei die Abläufe weiter unten angeordnet sind als der Zulauf.

**[0011]** Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung kann ein erster und zweiter Bypass vorgesehen sein. Der erste Bypass kann seinen Eingang im unteren Bereich des Speicherbehälters aufweisen. Der zweite Bypass kann seinen Zulauf im Bereich der Mantelfläche des Speichers aufweisen.

**[0012]** Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein zylinderförmiger Abschnitt mit einer Mehrzahl von Löchern im Bereich des ersten Wärmeübertragers vorgesehen, wobei der Durchmesser des zylinderförmigen Abschnittes größer ist als der Außendurchmesser des Wärmeübertragers. Optional kann ein Bypass vom Boden des Speicherbehälters vorgesehen sein. Der Ausgang des Bypasses kann im Bereich des Wärmeübertragers sowie des zylinderförmigen Abschnittes vorgesehen sein. Durch das Vorsehen des Bypasses optional mit einer Pumpe kann eine Strömung erzeugt werden, welche durch den zylinderförmigen Abschnitt mit der Mehrzahl von Löchern weiter gesteuert werden kann. Durch das Vorsehen der Löcher in dem zylinderförmigen Abschnitt kann die Strömung von außen innerhalb des zylinderförmigen Bereiches ausgewählt werden.

**[0013]** Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung kann mindestens ein Propeller oder eine Verwirbelungseinheit innerhalb des Speicherbehälters vorgesehen sein, um eine Verwirbelung des Wassers innerhalb des Speichers zu bewirken.

**[0014]** Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist mindestens ein Leitblech oberhalb des Wärmeübertragers in dem Speicherbehälter vorgesehen. Ferner ist mindestens eine Verwirbelungseinheit (z. B. ein Propeller) zur Verwirbelung des sich in dem Speicher befindlichen Wassers vorgesehen. Die Leitbleche sind so ausgestaltet, dass in ihrer Mitte eine Öffnung ist, so dass das Wasser durch diese Öffnung nach oben strömen kann. Durch die Propeller kann es zu einer weiteren Verwirbelung kommen.

**[0015]** Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0016]** Vorteile und Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert.

**[0017]** Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Pufferspeichers gemäß dem Stand der Technik,

**[0018]** Fig. 2 zeigt eine weitere schematische Darstellung eines Pufferspeichers gemäß dem Stand der Technik,

**[0019]** Fig. 3 zeigt eine schematische Darstellung eines Pufferspeichers gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,

**[0020]** Fig. 4 zeigt eine schematische Darstellung eines Pufferspeichers gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel,

**[0021]** Fig. 5a zeigt eine schematische Darstellung eines Pufferspeichers gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel,

**[0022]** Fig. 5b zeigt eine schematische Darstellung eines zylinderförmigen Abschnittes des Pufferspeichers gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel,

**[0023]** Fig. 5c zeigt eine schematische Schnittansicht des Pufferspeichers gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel,

**[0024]** Fig. 6 zeigt eine schematische Darstellung eines Pufferspeichers gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel, und

**[0025]** Fig. 7 zeigt eine schematische Darstellung eines Pufferspeichers gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel.

**[0026]** Fig. 3 zeigt eine schematische Darstellung eines Pufferspeichers gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel. Der Pufferspeicher weist einen Speicherbehälter **1** mit einem Ladungszulauf **10a**, optional einer Pumpe **11a** und einem Ablauf **10b** auf. Ferner weist der Pufferspeicher einen ersten Wärmeübertrager **20** mit einem Zulauf **20a**, einer Pumpe **21**, einem gewickelten Rohr **22** und einem Ablauf **20b** auf. Mittels der Pumpe **21** wird warmes Wasser der Schleife **22** zugeführt. Die Wärme des warmen Wassers innerhalb des Wärmeübertragers wird an das Wasser innerhalb des Speicherbehälters **1** übertragen.

**[0027]** Zusätzlich dazu weist der Speicher einen ersten Bypass **40** auf. Der erste Bypass **40** weist einen Eingang bzw. Zulauf **40a** im Boden des Speichers, eine Bypass-Pumpe **41** und mindestens einen Auslauf oder Ausgang **43, 44, 45** auf. Durch den ersten Bypass **40** kommt es zu einer direkten Strömung an den Ausgängen **43, 44, 45** des Bypasses. Die Ausgänge **43–45** sind im Bereich des ersten Wärmeübertragers **20** und insbesondere im Bereich des Rohres **22** angeordnet, so dass die erzwungene Strömung in diesem Bereich zusätzlich zur freien Konvektion des durch den Wärmeübertrager erwärmten Wassers in dem Speicherbehälter erreicht wird.

**[0028]** Fig. 4 zeigt eine schematische Darstellung eines Pufferspeichers gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel. Der Pufferspeicher gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel beruht auf dem Pufferspeicher von Fig. 2, d. h. mit einem ersten und zweiten Wärmeübertrager **20, 30**. Zusätzlich dazu ist ein zweiter Bypass **50** mit einem Zulauf **50a** einer zweiten Bypass-Pumpe **51** und mindestens einem Ablauf **52**,

**53** vorgesehen. Gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel befindet sich der Zulauf **50a** an einer höheren Stelle in dem Speicherbehälter **1** als die Abläufe **52, 53**. Gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel ist der zweite Bypass **50** im Bereich des zweiten Wärmeübertragers **30** vorgesehen. Insbesondere können die Abläufe **52, 53** im Bereich des Rohres **32** vorgesehen sein. Hiermit kann eine direkte bzw. erzwungene Strömung bei den wärmsten Wasserschichten vorgesehen werden.

**[0029]** Fig. 5a zeigt eine schematische Darstellung eines Pufferspeichers gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel. Der Pufferspeicher gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel beruht auf dem Pufferspeicher gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel. Damit weist der Pufferspeicher **1** einen ersten Wärmeübertrager **20** und einen ersten Bypass **40** auf. Zusätzlich dazu weist der Speicherbehälter gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel einen zylinderförmigen Abschnitt **60** mit einer Mehrzahl von Löchern **61** auf. Dieser zylinderförmige Abschnitt **60** ist um das Rohr **22** des ersten Wärmeübertragers herum angeordnet. Die Abläufe **43, 44, 45** des ersten Bypasses sind im Bereich des zylinderförmigen Abschnittes **60** angeordnet, so dass die von den Abläufen **43–45** ausgehende Strömung nur durch die Löcher **61** in den Bereich innerhalb des zylinderförmigen Abschnittes **60**, d. h. in den Bereich des ersten Wärmeübertragers **20**, gelangen kann. Gemäß der Erfindung kann somit zusätzlich zu der freien Konvektion auch eine erzwungene Konvektion zur besseren Wärmeübertragung vorgesehen sein. Durch das Vorsehen des zylinderförmigen Bereiches **60** mit den Löchern **61**, die als Düsen fungieren können, kann eine (erzwungene) Strömung zwischen den Rohrwindungen **22** erreicht werden. Dies ist vorteilhaft hinsichtlich der Wärmeübertragung von dem ersten Wärmeübertrager an das Wasser innerhalb des Speichers, da somit ein quasi ruhendes Wasser zwischen den Rohrwindungen, das typischerweise eine konstante Temperatur, aufweist vermieden werden kann. Ein großer Temperaturunterschied ist wünschenswert. Das  $\Delta T$  soll möglichst groß sein, um eine gute Wärmeübertragung zu ermöglichen.

**[0030]** Fig. 5b zeigt eine schematische Darstellung des zylinderförmigen Abschnittes des Pufferspeichers gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel. Der zylinderförmige Abschnitt **60** weist eine Mehrzahl von Löchern **61** auf, welche als Düsen verwendet werden können.

**[0031]** Fig. 5c zeigt eine schematische Schnittansicht des Pufferspeichers gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel. In dem Pufferspeicher **1** ist der zylinderförmige Abschnitt **60** sowie die Rohrwindungen **22** des ersten Wärmeübertragers **20** vorhanden. Durch den Auslauf **43** des ersten Bypasses wird eine Strömung in Umfangsrichtung erzeugt. Durch die Löcher

**61** erfolgt eine Strömung ins Innere des zylinderförmigen Bereiches. Diese Strömung trifft auf die Rohrwindungen **22** und bewirkt eine Bewegung des Wassers zwischen den Rohrwindungen **22**.

**[0032]** Fig. 6 zeigt eine schematische Darstellung eines Pufferspeichers gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel. Der Pufferspeicher gemäß dem vierten Ausführungsbeispiel beruht auf einem Pufferspeicher gemäß Fig. 2. Damit ist ein Speicherbehälter **1** mit einem Warmwasserzulauf **10a**, einer Pumpe **11** und einem Ablauf **10b** vorgesehen. Des Weiteren ist ein erster und zweiter Wärmeübertrager **20, 30** vorgesehen.

**[0033]** Ferner weist der Speicherbehälter eine Mehrzahl von Propellern oder Verwirbelungseinheiten **71–77** innerhalb des Speicherbehälters **1** auf. Der erste Propeller **71** kann beispielsweise am Boden des Speicherbehälters vorgesehen sein. Weitere Propeller oder Verwirbelungseinheiten **72–77** können im Bereich der Mantelflächen vorgesehen sein. Die Propeller werden vorgesehen, um eine erzwungene Konvektion durch Erzeugung einer Verwirbelung zu ermöglichen. Die Propeller drehen sich und verwirbeln somit das Wasser in ihrem unmittelbaren Bereich. Das verwirbelte Wasser führt dann weiter zu einer weiteren Verwirbelung des sich in der Nähe befindlichen Wassers, so dass eine Verwirbelung erreicht wird. Durch die Propeller im Bereich der Mantelfläche kommt es zu einer Verwirbelung des Wassers im Bereich zwischen den Rohrwindungen des ersten und zweiten Wärmeübertragers.

**[0034]** Fig. 7 zeigt eine schematische Darstellung eines Pufferspeichers gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel. Der Pufferspeicher gemäß dem fünften Ausführungsbeispiel beruht auf einem Pufferspeicher von Fig. 1. Damit weist der Pufferspeicher einen ersten Wärmeübertrager **20** mit einem Zulauf **20a**, einer Pumpe **21**, einer Mehrzahl von Rohrwindungen **22** und einem Ablauf **20b** auf. Ferner weist der Pufferspeicher ein Leitblech **81, 82** mit einer Öffnung dazwischen auf. Ferner weist der Speicher **1** einen ersten und zweiten Propeller oder Verwirbelungseinheiten **83, 84** auf. Der erste Propeller oder die erste Verwirbelungseinheit **83** ist unterhalb des ersten Wärmeübertragers und der zweite Propeller oder die zweite Verwirbelungseinheit ist im Bereich zwischen den Leitblechen vorgesehen. Durch Betätigen der Propeller kommt es zu einer Verwirbelung des Wassers innerhalb des Speicherbehälters.

**[0035]** Die Erfindung betrifft somit den Gedanken, in einem Pufferspeicher die freie Konvektion durch eine erzwungene Konvektion zu unterstützen, um eine bessere Wärmeübertragung des ersten und zweiten Wärmeübertragers zu ermöglichen.

**Schutzansprüche**

mindestens einer Verwirbelungseinheit (**83, 84**) zum Erzeugen einer Verwirbelung in einem zentralen Bereich des Speicherbehälters (**1**).

Es folgen 8 Seiten Zeichnungen

1. Warmwasserdurchlauf-Pufferspeicher, mit einem Speicherbehälter (**1**), einem Speicherbehälter-Zulauf (**10a**), einem Speicherbehälter-Ablauf (**10b**), mindestens einem ersten Wärmeübertrager (**20**) mit einem Zulauf (**20a**), einer Pumpe (**21**), einer Mehrzahl von Rohrwindungen (**22**) in dem Speicherbehälter (**1**) und einem Ablauf (**20b**) und mindestens einem ersten Bypass (**40, 50**) mit einem Zulauf (**40a, 50a**), einer Bypass-Pumpe (**41, 51**), und mindestens einem Ablauf (**43–45; 52, 53**), wobei durch Aktivierung der Bypass-Pumpe (**41, 51**) Wasser an einer ersten Stelle in dem Speicherbehälter (**1**) entnommen und an einer zweiten Stelle wieder zugeführt wird.

2. Pufferspeicher nach Anspruch 1, wobei ein Zulauf des mindestens einen ersten Bypasses (**40**) sich im oder an dem Boden des Speicherbehälters (**1**) befindet, wobei der mindestens eine Ausgang (**43–45; 52, 53**) des Bypasses (**40, 50**) sich im Bereich der Rohrwindungen (**22**) des ersten Wärmeübertragers befindet.

3. Pufferspeicher nach Anspruch 1 oder 2, ferner mit einem zweiten Wärmeübertrager (**30**) mit einer Mehrzahl von Rohrwindungen (**32**) im Inneren des Speicherbehälters (**1**), wobei ein Zulauf (**50a**) des Bypasses (**50**) sich oberhalb des mindestens einen Auslasses (**52, 53**) befindet.

4. Pufferspeicher nach einem der Ansprüche 1–3, ferner mit einem zylindrischen Bereich (**60**) mit einer Mehrzahl von Löchern (**61**), wobei der zylindrische Bereich (**60**) im Bereich der Rohrwindungen (**22**) des ersten Wärmeübertragers (**20**) vorgesehen ist.

5. Pufferspeicher nach einem der Ansprüche 1–4, ferner mit mindestens einer Verwirbelungseinheit (**71–77**) im Inneren des Speicherbehälters (**1**) zur Erzeugung einer Verwirbelung des Wassers innerhalb des Speicherbehälters (**1**).

6. Warmwasserdurchlauf-Pufferspeicher, mit einem Speicherbehälter (**1**), einem Speicherbehälter-Zulauf (**10a**), einer Pumpe (**11**), einem Speicherbehälter-Ablauf (**10b**), einem ersten Wärmeübertrager (**20**) mit einer Mehrzahl von Rohrwindungen (**22**) im Inneren des Speicherbehälters, mindestens einem Leitblech (**81, 82**) im Inneren des Speicherbehälters (**1**), wobei das mindestens eine Leitblech (**81, 82**) eine Öffnung im Bereich eines zentralen Abschnittes der Rohrwindungen (**22**) aufweist, und

## Anhängende Zeichnungen

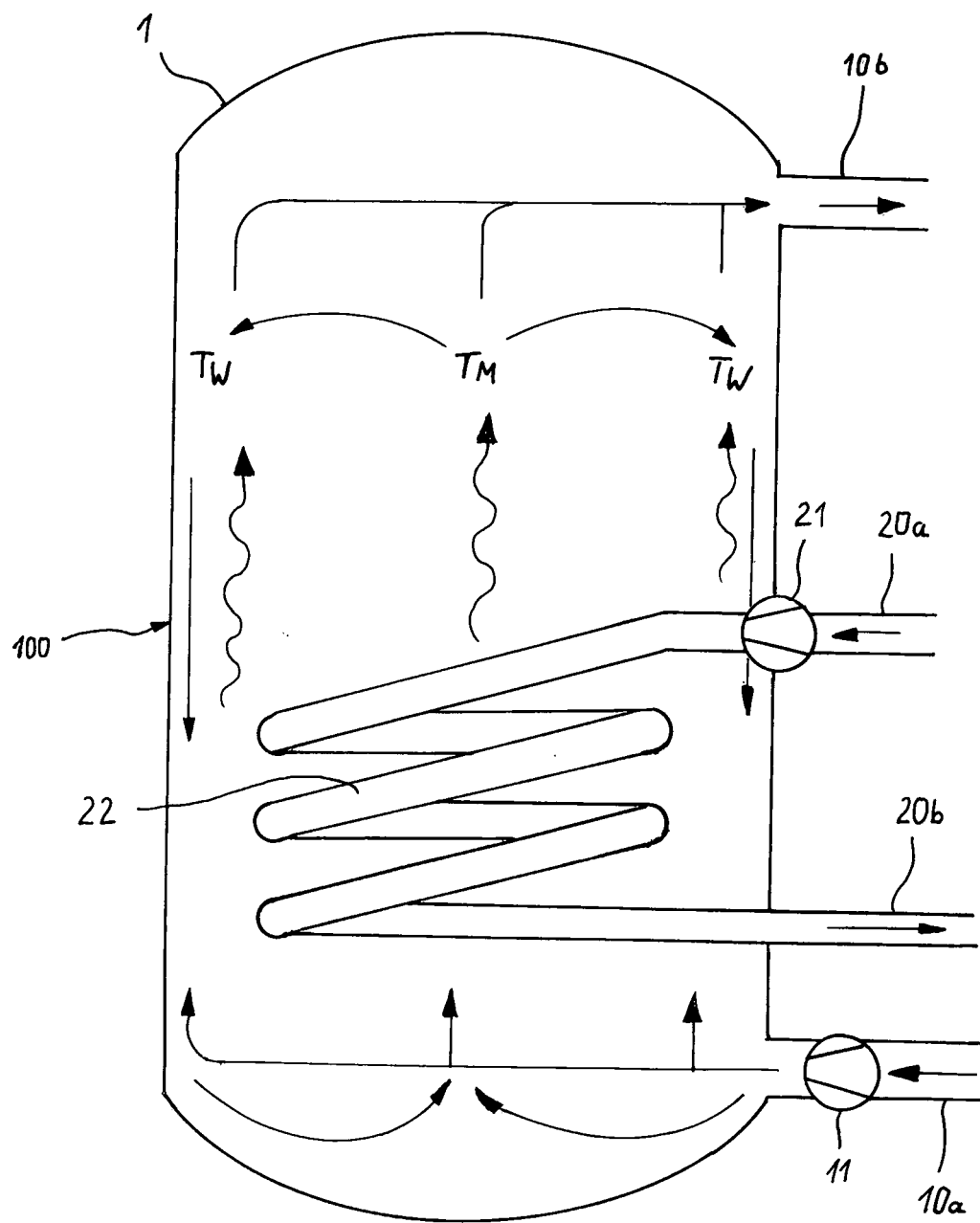


Fig. 1

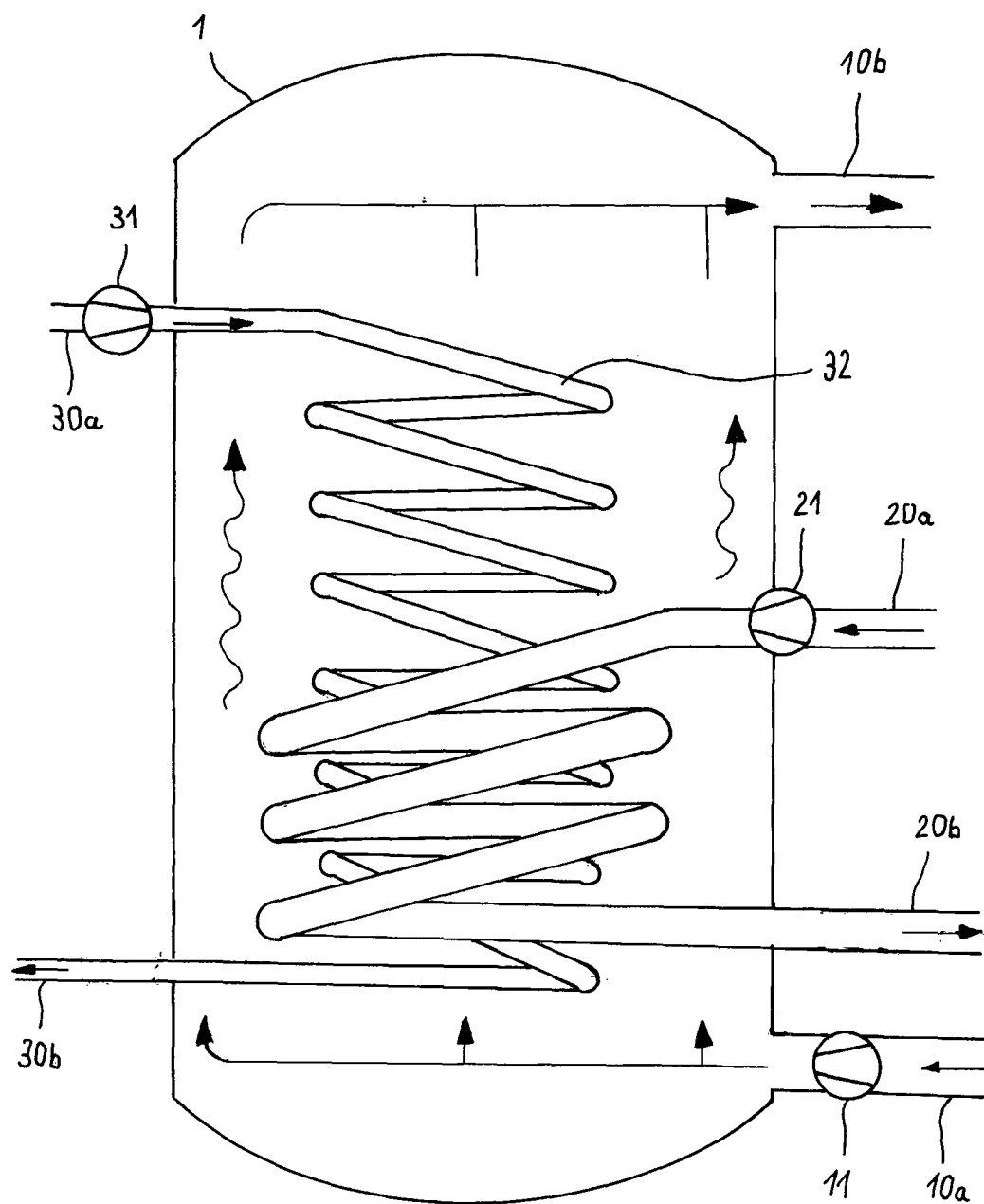


Fig. 2

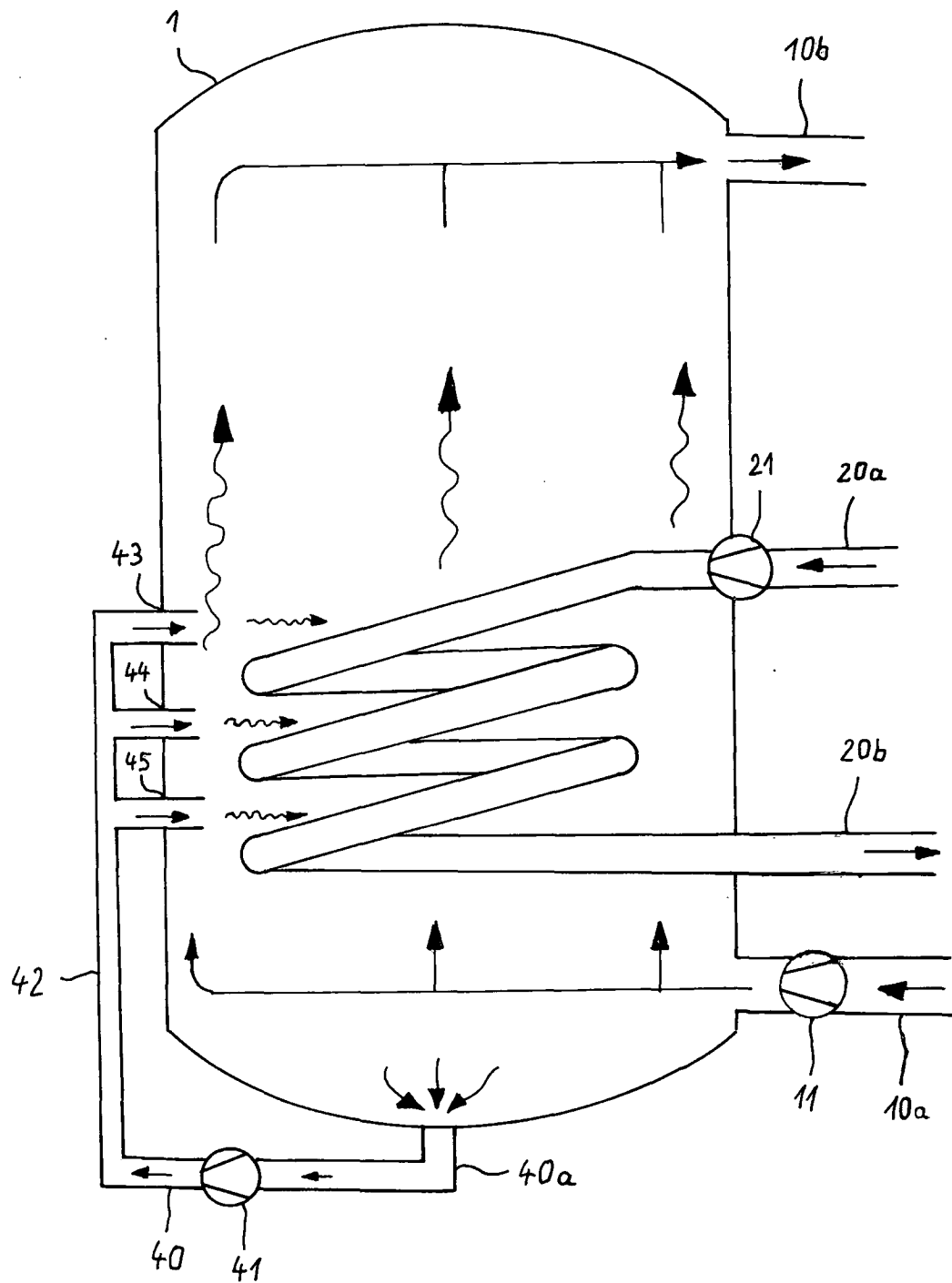


Fig. 3



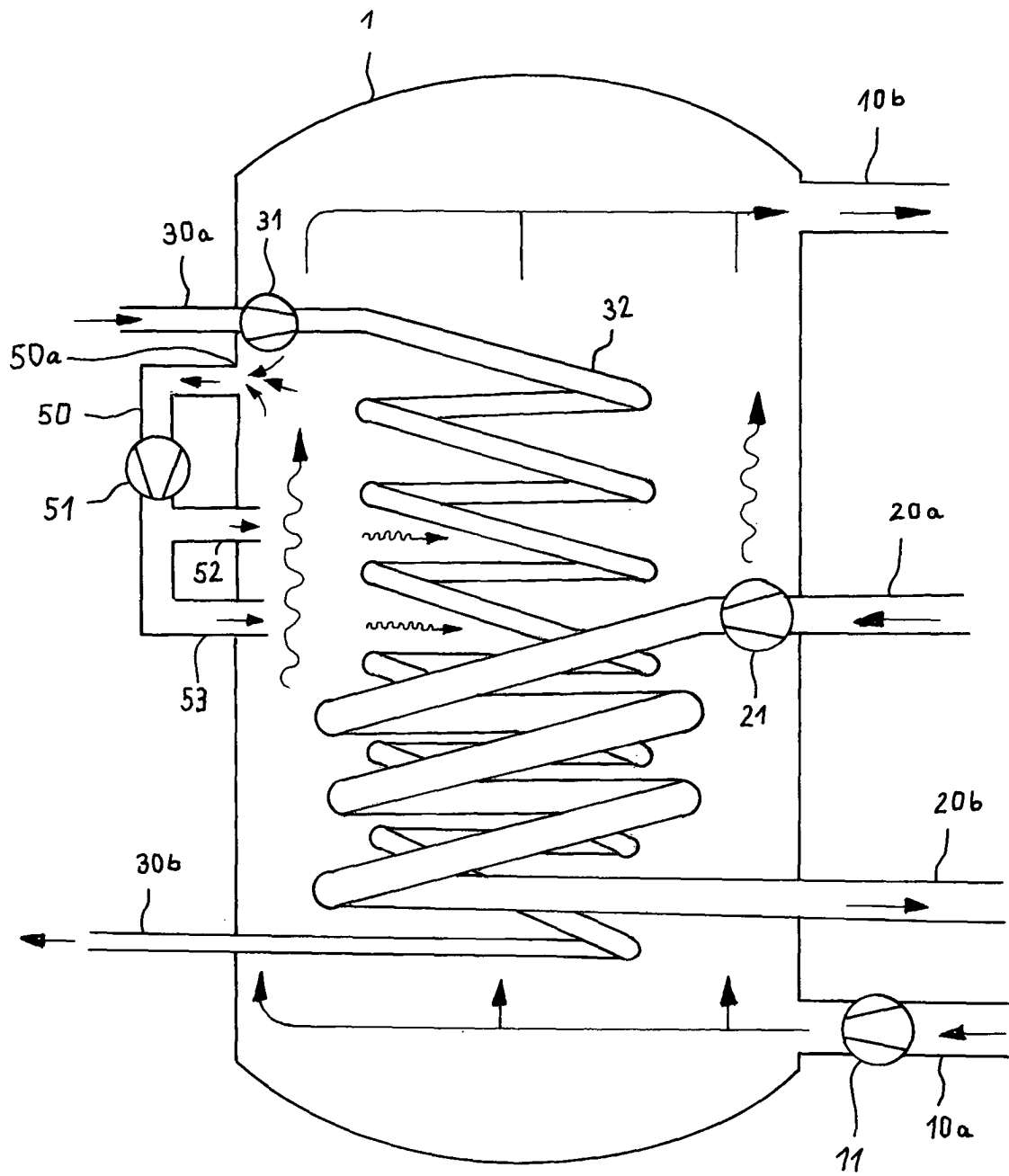


Fig. 4

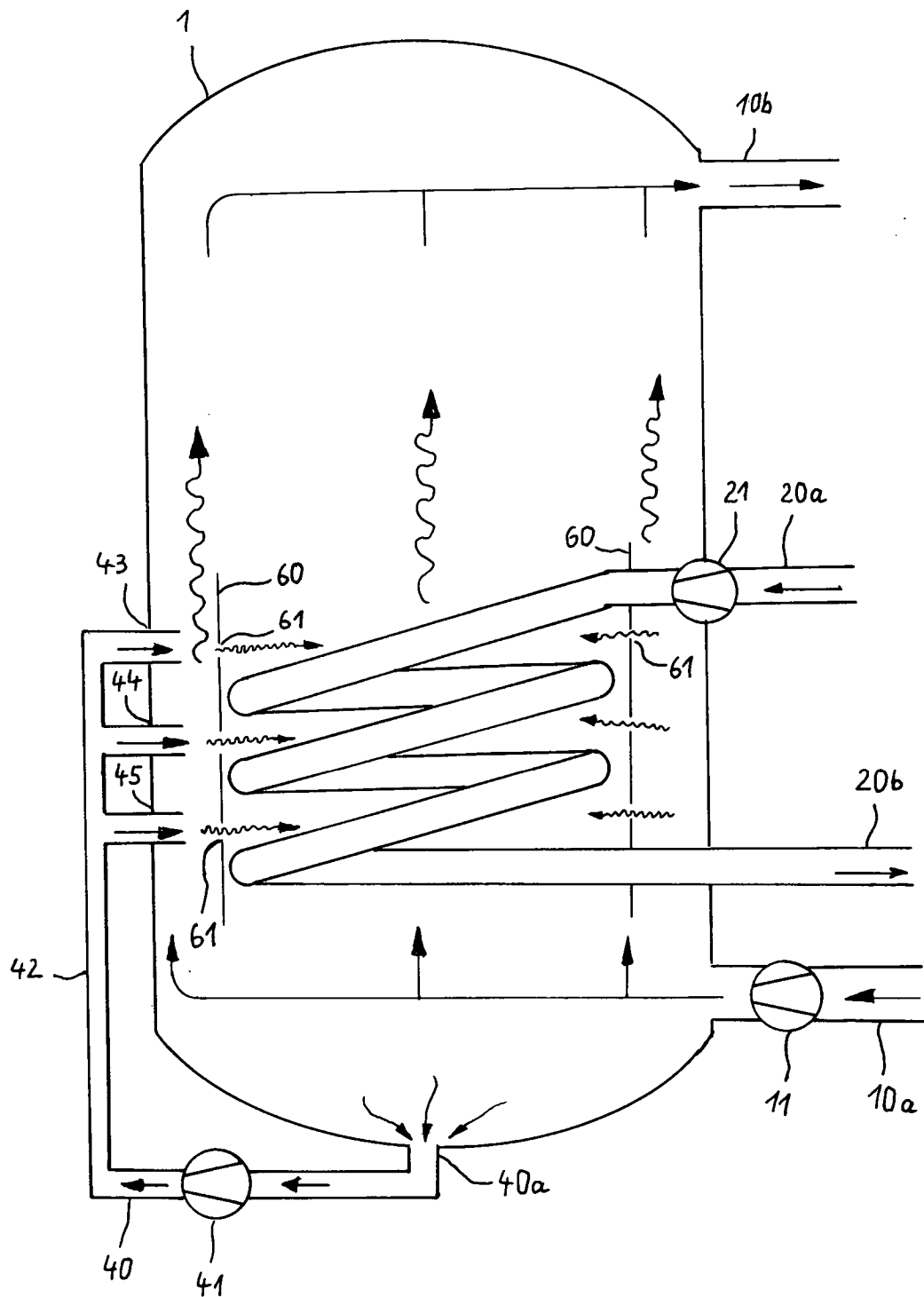


Fig. 5A

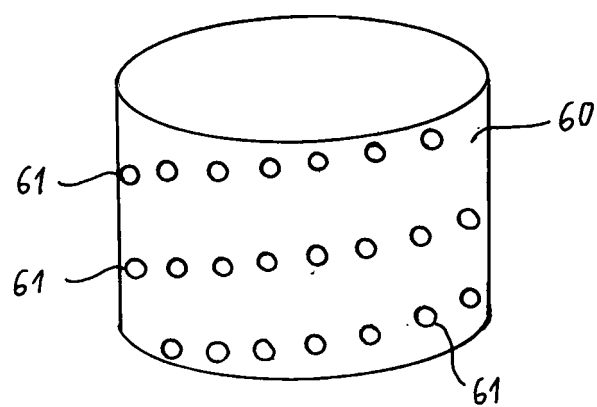


Fig. 5B

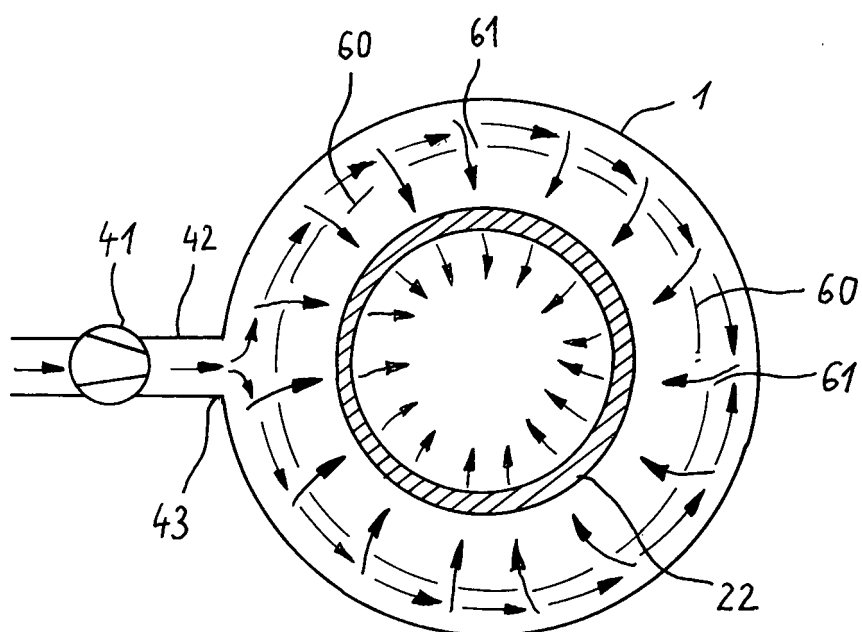


Fig. 5C

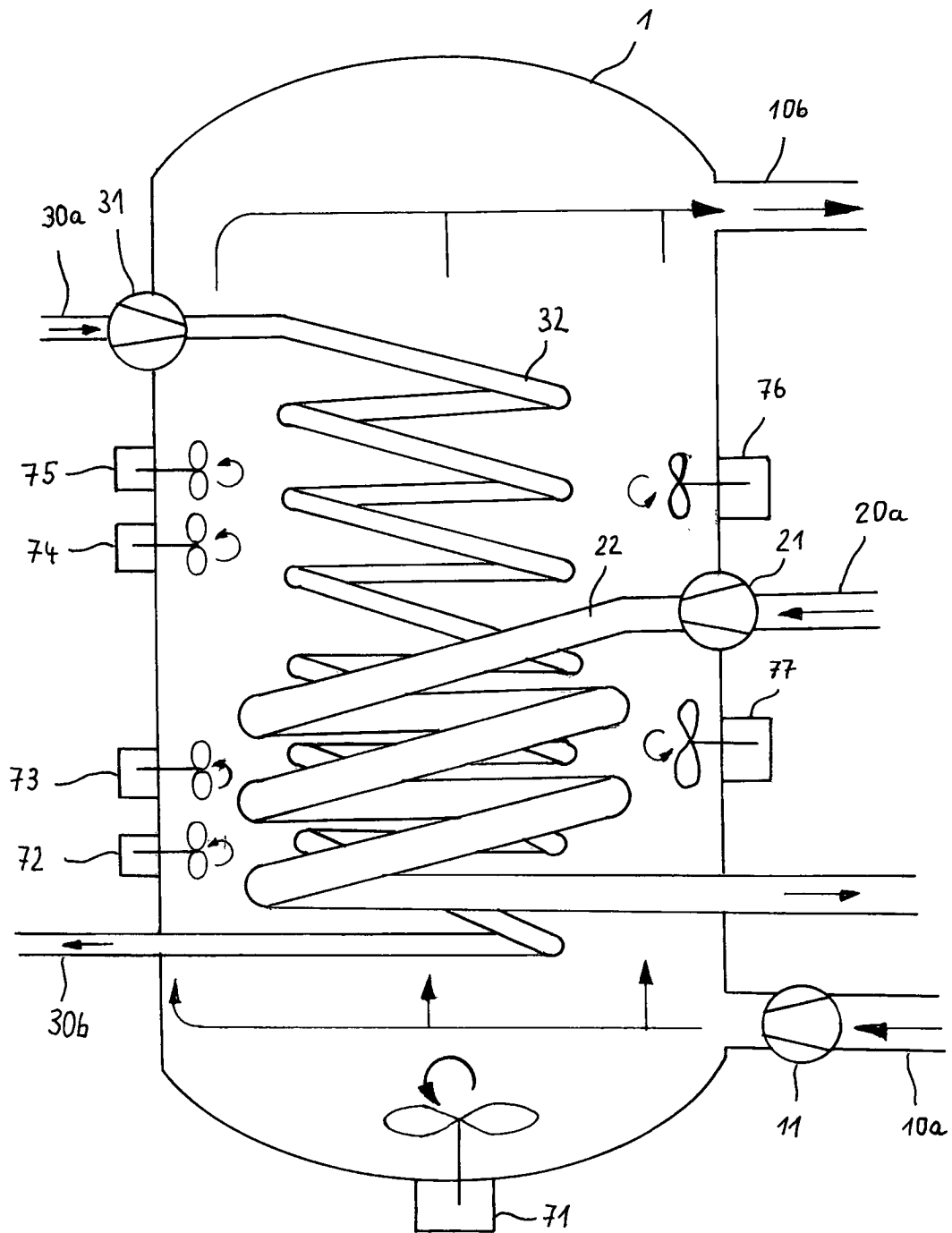


Fig. 6

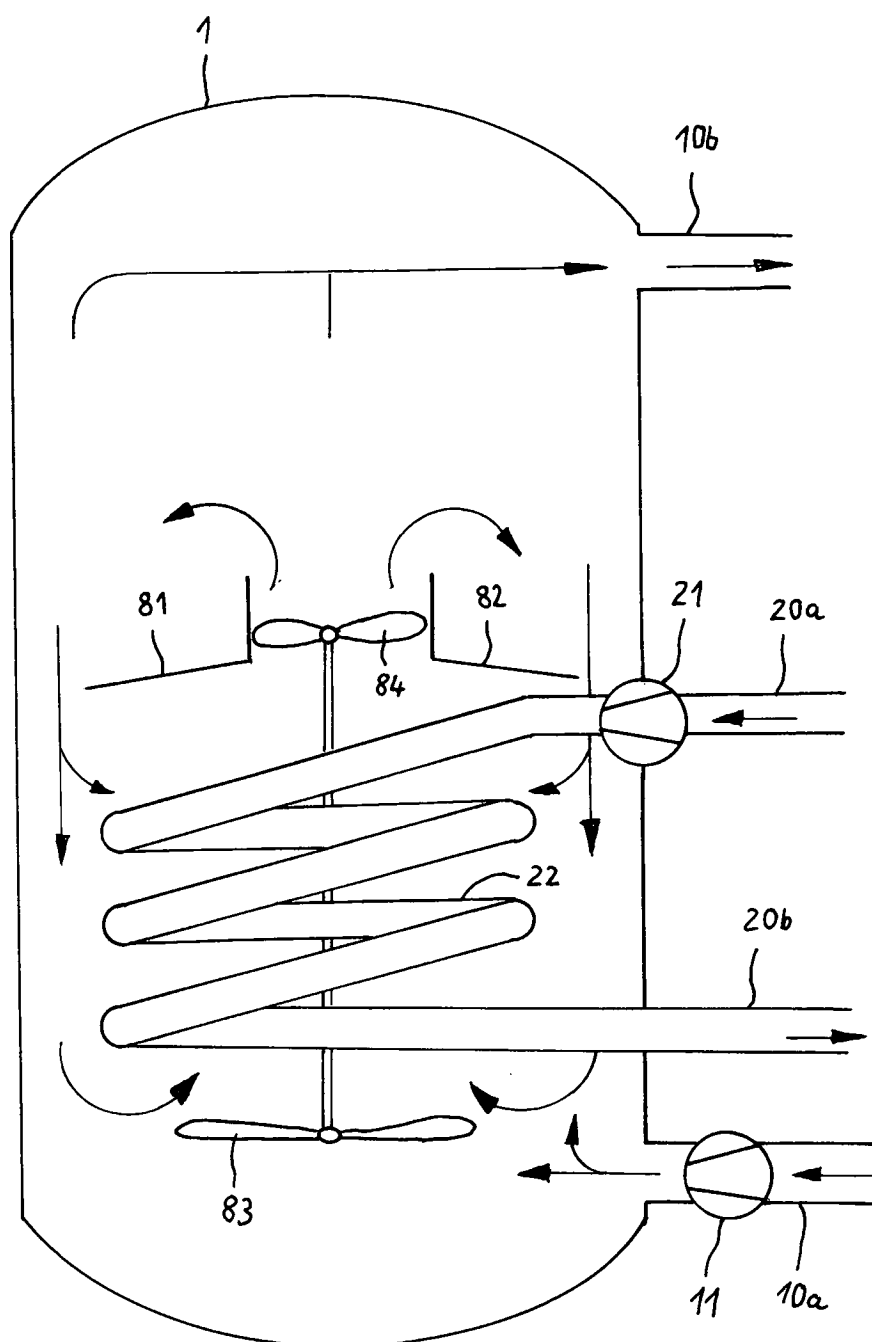


Fig. 7