

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK  
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

# PATENTSCHRIFT 155 263

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

Int. Cl. 3

(11) 155 263 (44) 26.05.82 (35) F 24 D 1/04  
(21) WP F 24 D / 226 046 (22) 15.12.80

---

71) Bauakademie der DDR, Institut HLGB, BfS, Berlin, DD  
72) Meyer, Jürgen, Dr.-Ing., Schönherr, Raif, Dipl.-Ing., DD  
73) siehe (72)  
74) Bauakademie der DDR, Institut HLGB, BfS, 1125 Berlin, Plauener Straße

---

54) Anordnung zur Brüdenwärmennutzung, insbesondere bei Trocknungsprozessen, für Wärmeversorgungszwecke

---

57) Die erfindungsgemäße Anordnung dient der in Dampf-Luft-Gemischen von Trocknungsprozessen, orzugsweise Brüden aus Braunkohletrocknungsverfahren, enthaltenen Wärmemengen zur Wärmeversorgung an Wärmeverbrauchern über FernwärmeverSORGungsnetze. Die wesentlichen Vorteile der erfindungsgemäßen Anordnung bestehen darin, daß bei Beibehaltung des Betriebsregimes der Trocknungsanlagen und der Fernwärmesysteme eine Kopplung erzielt wird, die eine bedarfsgerechte Wärmeversorgung der Verbraucher im Fernwärmesystem garantiert. Die Erfindung ermöglicht die Kopplung eines druckmäßig offenen mit einem druckmäßig geschlossenen System.

Anordnung zur Brüdenwärmeverwendung, insbesondere bei Forschungsprozessen, für Wärmeversorgungszwecke

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Anordnung zur bedarfsgerechten Wärmeversorgung von Wärmeverbrauchern durch Fernheizungssysteme unter Ausnutzung von Dampf-Luft-Gemischen bei Trocknungsprozessen, vorzugsweise Brüden, der beim Braunkohletrocknungsprozeß anfällt.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Anordnungen zur Rückgewinnung der Wärme aus Brüden des Braunkohletrocknungsprozesses für die Raumheizung sind gemäß DD-WP 135.762, DD-WP 135.763 und DD-WP 132.540 bekannt.

Darüber hinaus sind aus der Fachliteratur Trocknungsprozesse in Verdampfungsapparaturen mit Nutzung des entstehenden heißen Abdampfes derart bekannt, daß der heiße Abdampf als Heizmittel in der Verdampfungsapparatur vorgeschalteten Stufen benutzt wird.

Die in den vorgenannten Schutzrechten beschriebenen technischen Lösungen beschränken sich jedoch auf Vorrichtungen und Verfahren zur Beseitigung der Verschmutzungen des Brüdens, wie Kohlenstaub oder korrosionsfördernde Bestandteile mit dem Ziel der Bereitstellung von geeinigtem Warmwasser für die Wärmeversorgung.

Der grundsätzliche Mangel der erwähnten Lösungen besteht darin, daß das Betriebsregime des Trocknungsprozesses mit einer oder mehrtägigen Stillstandszeiten und damit einschneidenden Schwankungen der Wärmebereitstellung für den Wärmeabnehmer nicht beachtet wird und darüber hinaus das Erfordernis einer an die Lastschwankungen des Wärmeabnehmers (beispielsweise Lüftungs- und Klimaanlagen im Wohnungs-, Gesellschafts- und Industriebau) angepaßten Wärmebereitstellung unberücksichtigt bleibt.

Ziel der Erfindung

Es ist Ziel der Erfindung eine Anordnung zu schaffen, die unter Beibehaltung des Betriebsregimes des Trocknungspro-

zesses für die Braunkohle und Berücksichtigung der besonderen Bedingungen des Fernwärmebetriebsregimes eine umfassende Nutzung der im Brüden enthaltenen erheblichen Wärmemengen gewährleistet und damit den Stand der Technik entscheidend verbessert sowie seinen Mängeln abhilft.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Es ist Aufgabe der Erfindung eine Anordnung zur bedarfsgerechten Wärmeversorgung von Wärmeverbrauchern durch umfassende Nutzung von Brüdenwärme zu schaffen, in der die technologisch bedingten Anordnungen der Brüdengewinnungs- und Reinigungseinrichtungen mit den technologisch bedingten Einrichtungen des Wärme- und Ferwärmevergungssystems kombiniert und aufeinander abgestimmt sind, wobei insbesondere die Kopplung eines offenen mit einem geschlossenen Wärmeträgersystem ermöglicht wird. Weiterhin ist im Bereich der Wärmeverbraucher das Druckniveau bekannter, geschlossener Wärmeversorgungssysteme zu gewährleisten, unter anderem bei wechselnden Lastfüllen bei auftretenden Leckageverlusten des Netzes sowie bei Systemstörungen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß der Abschnitt der Anlage, der über offene Gefäße mit dem Atmosphärendruck in Verbindung steht (Wärmelieferant) mit dem druckmäßig geschlossenen Anlagenteil (Wärmeverbraucher) im Vorlauf (bzw. Rücklauf) durch eine Umwälzpumpe und im Rücklauf (bzw. Vorlauf) durch eine als Abspeiseregler (bzw. Zuspeiseregler) eingesetzte Regelarmatur gekoppelt ist.

Für Zu- und Abspeisen bei mehreren offenen Gefäßen wird eine gleichmäßige Mengenaufteilung erreicht, indem aufeinander abgestimmte Zu- und Abspeiseregler in den Vor- bzw. Rücklauf eingebunden sind.

### Ausführungsbeispiel

Die erfindungsgemäße Anordnung soll anhand der nachstehenden Ausführungsbeispiele erläutert werden:

Für ein erstes Ausführungsbeispiel zeigen Figuren 1 und 2 eine im Vorlauf vom Zwischenbehälter 2 (Zufluß) angeordnete Umwälzpumpe 3 mit nachgeschalteten Verbrauchern 7 und im nachfolgenden Netzabschnitt zu dem Brüdenmischkondensator 1 (Abfluß) ein Regelorgan 16.

Der Brüdenmischkondensator 1 und der Zwischenbehälter 2 sind offene, unter normalem Luftdruck stehende Gefäße.

Die Umwälzpumpe 3 übernimmt bei Normalbetrieb die Funktion der Druckhaltepumpe und Nachspeisepumpe.

Das Druckdiagramm in Figur 1 veranschaulicht die Betriebszustände bei schwankenden Mengenverhältnissen und drehzahlstarrem Antrieb der Umwälzpumpe 3, wo Regelventil 16 und Sollwert der Netzdruckdifferenz eine Wirkeinheit bilden.

Figur 2 veranschaulicht die Betriebszustände bei schwankenden Mengenverhältnissen und drehzahlvariablen Antrieb der Umwälzpumpe 3, wo drehzahlvariabler Antrieb und der Sollwert der Netzdruckdifferenz und das Regelorgan 16 mit dem über eine Analogiemaßstrecke zu bildenden Netzmitteldruck jeweils eine Wirkeinheit bilden.

Dieser Anwendungsfall tritt bei Verbrauchern 7, die geodätisch gleich oder über dem Niveau des offenen Gefäßes 2 liegen, auf.

Für ein zweites Ausführungsbeispiel zeigt Figur 3 im Abfluß vor der Regelarmatur 16 eine zusätzliche Druckerhöhungspumpe 14 mit parallel zu beiden Aggregaten 14 und 16 geschaltetem Rückschlagorgan 15.

Die Umwälzpumpe 3 übernimmt bei Normalbetrieb die Funktion der Druckhaltepumpe und Nachspeisepumpe.

Das Druckdiagramm in Figur 3 veranschaulicht die Betriebszustände bei schwankenden Mengenverhältnissen und drehzahlstarrem Antrieb der Umwälzpumpe 3 und Druckerhöhungspumpe 14, in Figur 4 bei drehzahlgeregeltem Antrieb beider Pumpen.

Bei Ausführung mit zwei Pumpen 3 und 14 als Reihenschaltung und drehzahlstarrem Antrieb nach Figur 3 wird nur die Leistung der letzten Pumpe 14 durch das Regelorgan 16 eingedrosselt.

Bei Ausführung mit zwei Pumpen 3 und 14 als Reihenschaltung und drehzahlvariablen Antrieb nach Figur 4 bilden die Netzdruckdifferenz und der Pumpenantrieb einer Pumpe eine Wirkseinheit. Die zweite Wirkseinheit wird durch die verbleibende zweite Antriebsregelung mit dem Absolutdruck des Zuflusses am Netzende bei Pumpe 3 im Zufluß oder dem Absolutdruck des Abflusses am Netzende bei Pumpe 14 im Abfluß gebildet.

Dieser Anwendungsfall tritt bei mehreren Sammelgefäßern auf, wo die Verbraucher 7 geodätisch unter dem Niveau des offenen Gefäßes 1 und gleich oder über dem Niveau des offenen Gefäßes 2 liegen.

Für ein drittes Ausführungsbeispiel zeigen Figuren 5 und 6 ein im Zufluß angeordnetes Regelorgan 16 und eine im Abfluß angeordnete Umwälzpumpe 3.

Das Druckdiagramm in Figur 5 veranschaulicht die Betriebszustände bei schwankenden Mengenverhältnissen und drehzahlstarrem Antrieb der Umwälzpumpe 3, wo Regelventil 16 und Sollwert der Netzdruckdifferenz eine Wirkseinheit bilden.

Das Druckdiagramm in Figur 6 veranschaulicht die Betriebszustände bei schwankenden Mengenverhältnissen und drehzahlvariablen Antrieb der Umwälzpumpe 3, wo drehzahlvariabler Antrieb und der Sollwert der Netzdruckdifferenz und das Regelorgan 16 mit dem über eine Analogiemessstrecke zu bildenden Netzmitteldruck jeweils eine Wirkseinheit bilden.

Dieser Anwendungsfall tritt bei Verbrauchern 7, die geodätisch unter dem Niveau des offenen Gefäßes 2 liegen, auf.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung werden in den Figuren 7 bis 10 Systemgestaltungsvarianten mit mehreren aufgeteilten Zuflüssen und/oder Abflüssen dargestellt.

In Figur 7 ist der gemeinsame Zwischenbehälter 2 der Brüdenmischkondensatoren 1 und 1' mit dem Punkt A verbunden. Von Punkt A aus sind nacheinander angeordnet die Umwälzpumpe 3 mit parallel geschalteter Regelarmatur 4, ein Wärmeübertrager 5 mit parallel geschalteter Bypassarmatur 6, die Verbraucher 7 mit speziellen Druckmeßstellen 8 und nachfolgendem Punkt B.

Zwischen Punkt B und dem Brüdenmischkondensator 1 sind nacheinander angeordnet eine Meßblende 11 mit vor- und nachgeschalteten Impulsleitungen zu dem nachfolgenden Druckregler 12, einer Druckerhöhungspumpe 14 mit Abflußregelarmatur 16 und parallel geschaltetem Rückschlagorgan 15. In die nachgeschaltete Impulsleitung ist vor dem Druckregler 12 eine Armatur 13, nachfolgend ein Drosselorgan und offener Ausfluß im Zwischenbehälter 2.

Diese Anordnung wiederholt sich zwischen Punkt B und dem Brüdenmischkondensator 1', lediglich entfällt die Regelarmatur 16.

Kurzschlußleitungen sind zusätzlich zwischen den Punkten B und A zwischen der Armatur 10 sowie zwischen dem Druckregler 12, 12' und der Druckerhöhungspumpe 14, 14' und dem Punkt A mit der Armatur 17, 17' angeordnet.

In Figur 8 wurden zusätzlich die Abflüsse aufgeteilt und ein Abspeiseregler 21, 21' zwischen den Zwischenbehälter 2, 2' und den Punkt A geschaltet, der mit den vor- und nachgeschalteten Impulsleitungen der Meßblende 11, 11' verbunden ist.

Weiterhin entfällt die in Figur 7 vorgesehene dynamische Druckhaltung bei Umwälzpumpenstillstand durch Wegfall der Regelarmatur 4.

Dafür ist eine Druckhaltevariante durch die Elemente 4, 9, 9' dargestellt, eingebunden zwischen die Umwälzpumpe 3 und den Wärmeübertrager 5.

Die Abflußregelarmatur 16 wurde in Figur 8 der Meßblende 11 nachgeschaltet und bildet mit dieser eine Wirkseinheit.

In Figur 9 ist der Abspeiseregler 21, 21' als füllstandsabhängiger arbeitender Regler dargestellt.

Zwischen Punkt B und dem Brüdenmischkondensator 1 sind nacheinander die Druckerhöhungspumpe 14 mit parallelgeschalteter Rückschlagarmatur 15, die Meßblende 11 mit den in Figur 7 beschriebenen Impulsleitungen und deren Einbauten, dem Druckregler 12 und der Abflußregelarmatur 16 angeordnet.

Die Aufteilung der Abflüsse erfolgt nach der Druckerhöhungspumpe 14, dargestellt durch die Reihenschaltung der Elemente Meßblende 11' mit in Figur 7 beschriebenen Impulsleitungen und deren Einbauten und dem Druckregler 12' mit nachfolgendem Brüdenmischkondensator 1'.

Figur 10 zeigt die Parallelschaltung eines in Figur 8 beschriebenen Abflusses mit einem Wärmeübertrager 19 und vorgeschalteter Armatur 18. Der Wärmeübertrager 19 trennt den Heizkreislauf von dem Primärkreislauf.

Die Abspeisung bei mehreren aufgeteilten Abflüssen erfolgt dadurch, daß bei geschlossenem Regelorgan 16 oder einem bestimmten Minimalwert ein konstanter Abfluß und bei Wiederholung jeweils ein weiterer konstanter Abfluß als Folgeschaltung geschlossen werden und bei geöffnetem Regelorgan 16 oder einem bestimmten Maximalwert ein konstanter Abfluß und bei Wiederholung jeweils ein weiterer konstanter Abfluß als Folgeschaltung geöffnet werden.

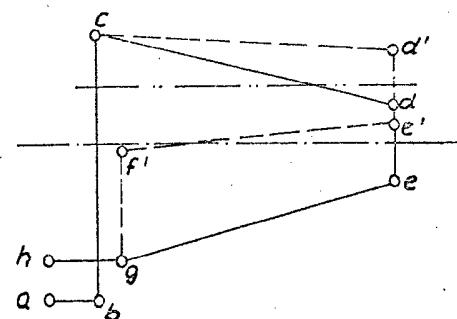
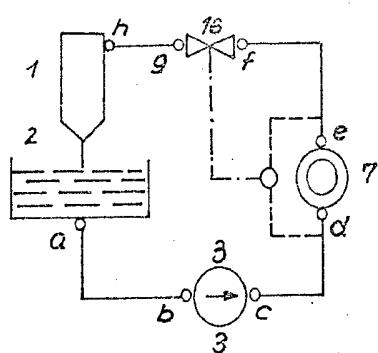
### Erfindungsanspruch

1. Anordnung zur Brüdenwärmeverwendung, insbesondere bei Trocknungsprozessen, für Wärmeversorgungszwecke mit einem oder mehreren parallelgeschalteten offenen (unter normalem Luftdruck stehenden) Zwischenbehältern, aus denen Umwälzpumpen das Heizmedium ansaugen und nach erfolgter Ausnutzung bei Wärmeverbrauchern wieder in einen Brüdenmischkondensator zurückspeisen, gekennzeichnet dadurch, daß im Vorlauf vom offenen Zwischenbehälter (2) zu den Wärmeverbrauchern (7) - Zufluß - oder im Rücklauf von den Wärmeverbrauchern (7) zum Brüdenmischkondensator (1) - Abfluß - eine Umwälzpumpe (3) und im jeweils anderen Abschnitt (Rücklauf bzw. Vorlauf) ein Regelorgan (16) angeordnet sind.
2. Anordnung gemäß Pkt. 1 mit mehreren Abflüssen, gekennzeichnet dadurch, daß in jeder Abflußleitung eine Mengenbegrenzungseinrichtung, bestehend aus dem Differenzdruckregler (12), verbunden mit der Blende (11) und dem Schließventil (13), angeordnet ist, wobei in mindestens einem Abfluß eine zweite vom Netzdruck im Verbraucherbereich gesteuerte Mengenbegrenzungseinrichtung (16) vorhanden ist.
3. Anordnung gemäß Pkt. 1, gekennzeichnet dadurch, daß beim Betrieb von mehreren offenen Zwischenbehältern (2) mit jeweils mehreren unterschiedlichen Zapfstellen in dem Zufluß zu den Wärmeverbrauchern (7) für jeden offenen Zwischenbehälter (2) ein auf die Abspeisung abgestimmter Abspeiseregler (21) eingesetzt ist.
4. Anordnung gemäß Pkt. 2, gekennzeichnet dadurch, daß das zweite Regelventil (16) zur Netzregelung in die Drosselstrecke mit der Blende (11) für den Differenzdruckregler (12) eingebunden ist.
5. Anordnung gemäß Pkt. 1, gekennzeichnet dadurch, daß bei drehzahlvariablen Pumpenantrieb die Umwälzpumpe (3) und das Regelorgan (16) durch

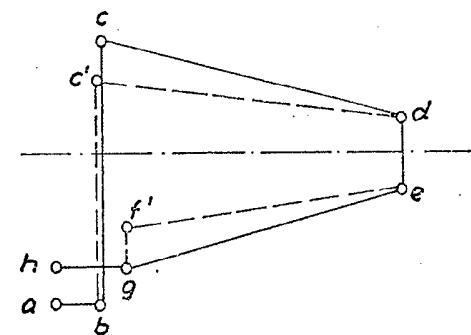
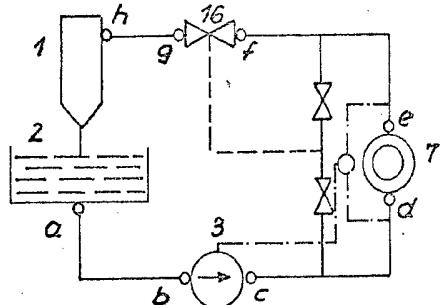
Impulsleitungen mit einem Punkt im Verbraucherbereich verbunden sind, der die Netzdruckdifferenz bzw. den Netzmitteldruck trägt.

6. Anordnung gemäß Pkt. 1,  
gekennzeichnet dadurch, daß das Regelorgan (16) ersetzt ist durch eine Druckerhöhungspumpe (14), die ebenso wie die Umwälz-Pumpe (3) mittels einer Impulsleitung mit einem Punkt im Verbraucherbereich verbunden ist, der die Netzdruckdifferenz führt.

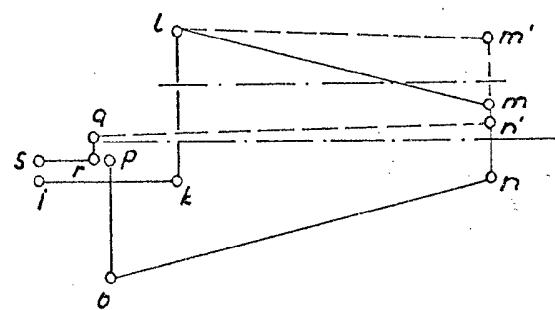
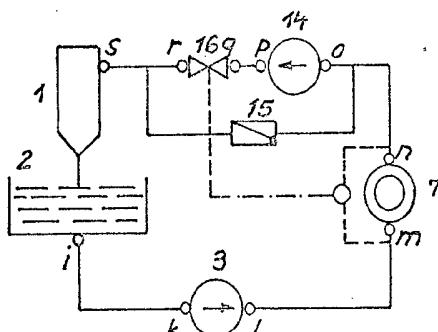
Hierzu 6 Seiten Zeichnungen



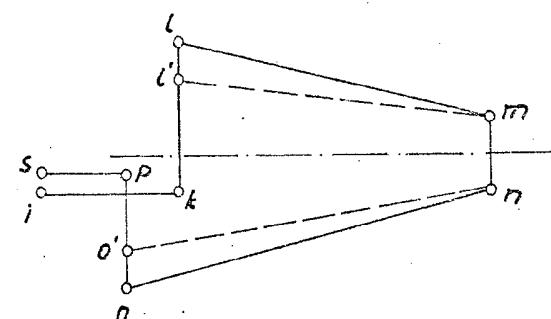
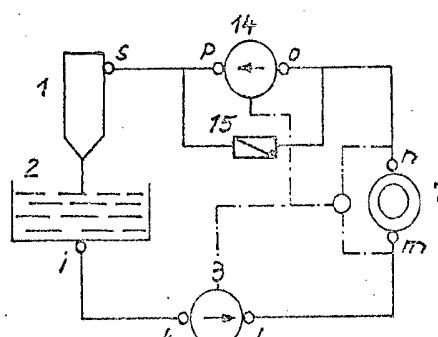
Figur 1



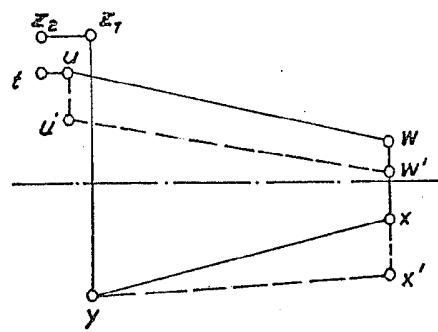
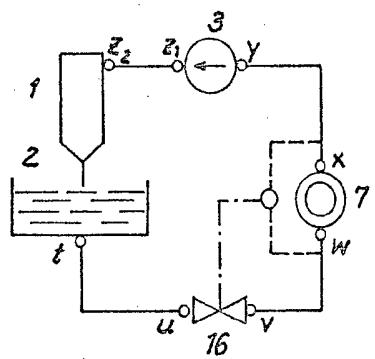
Figur 2



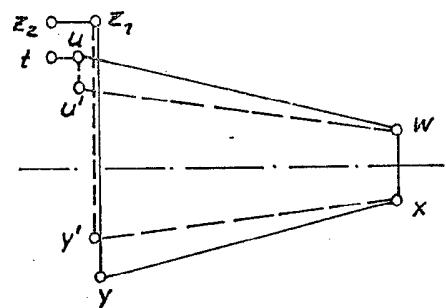
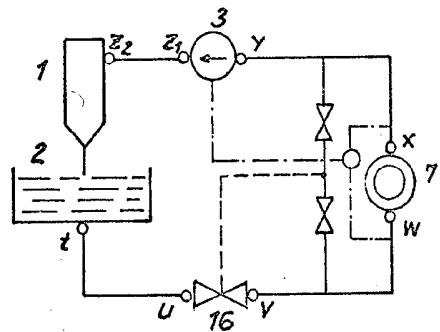
Figur 3



Figur 4

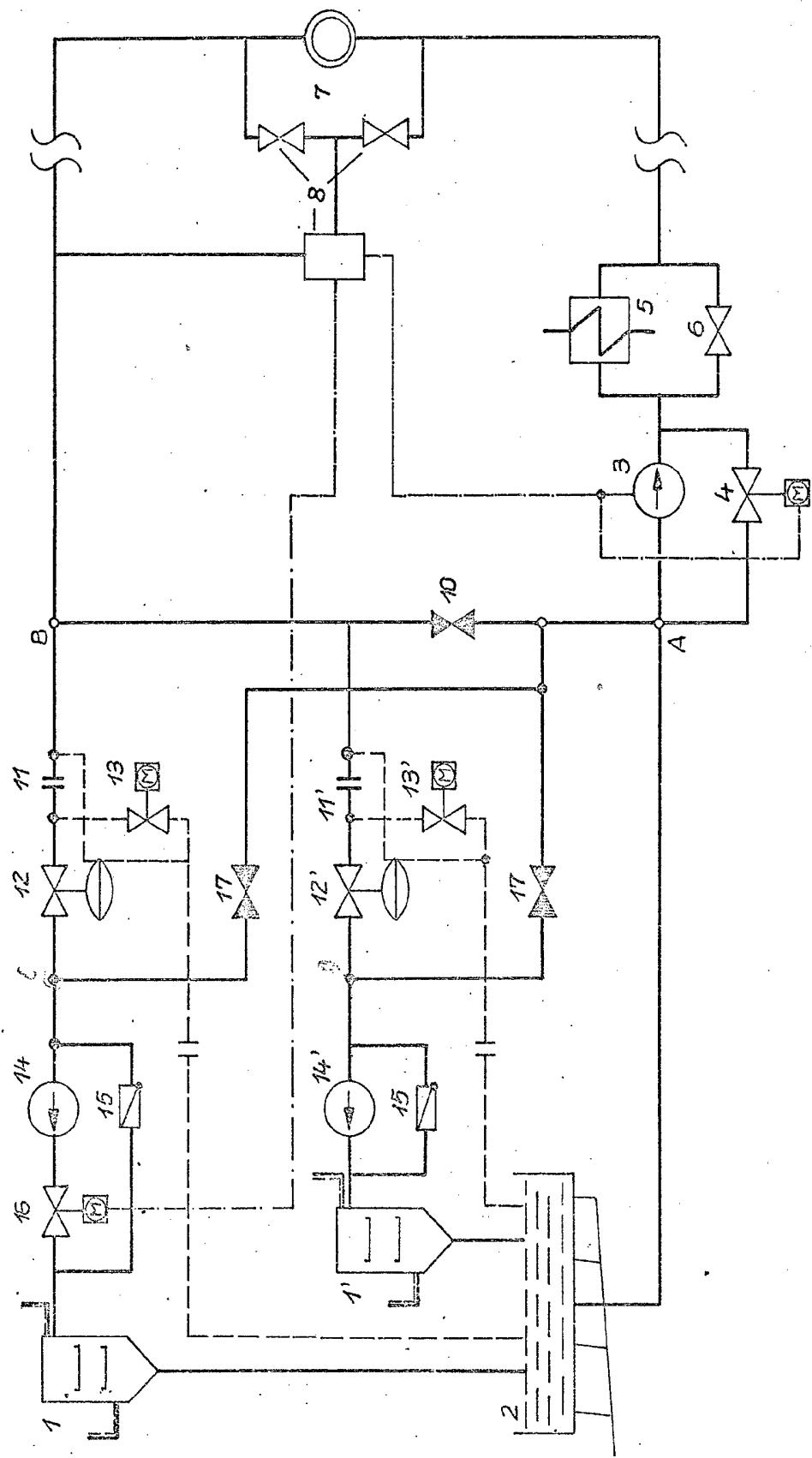


Figur 5



Figur 6

Figure 7



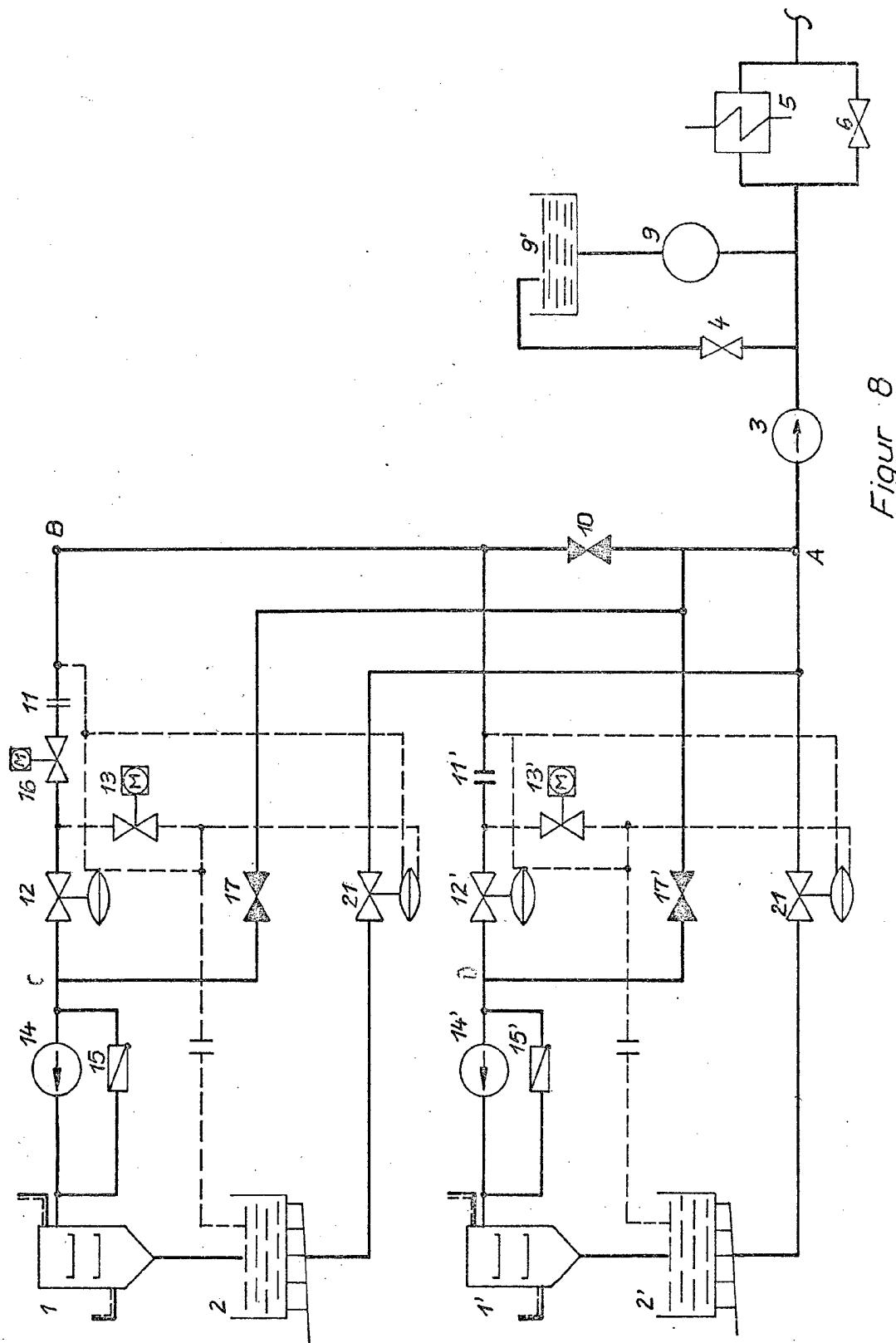
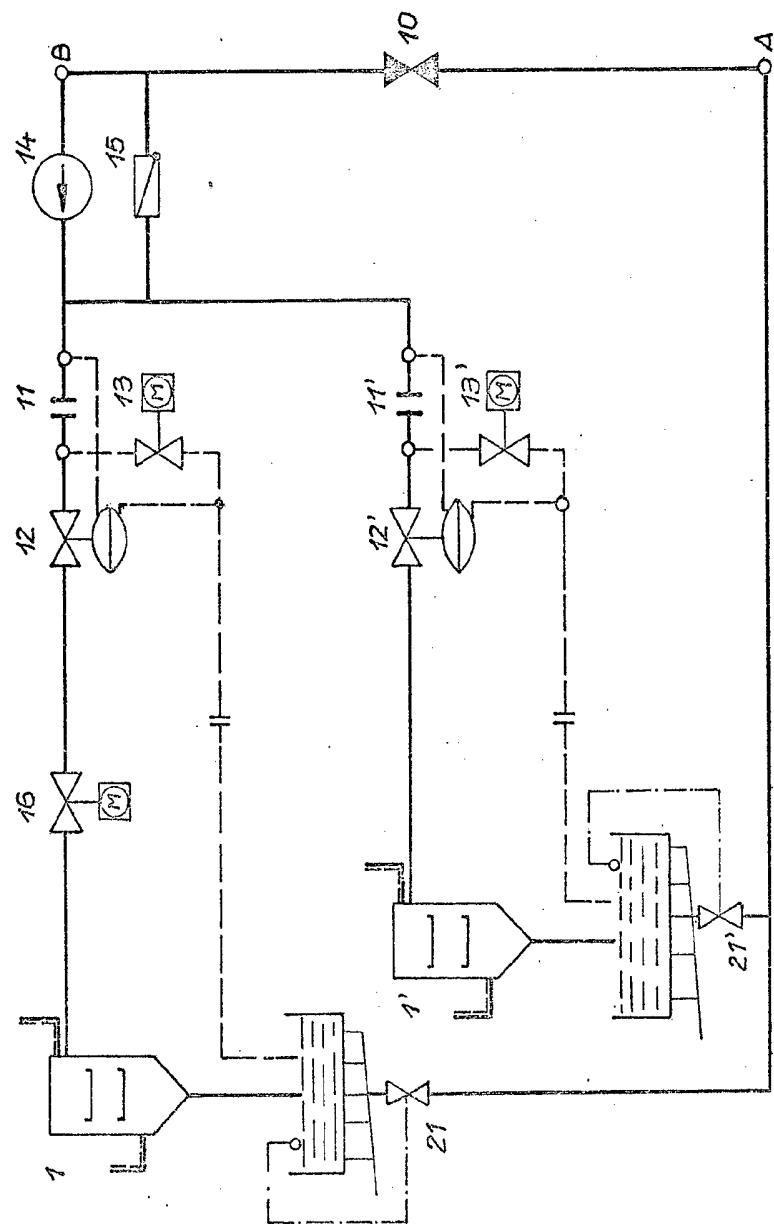


Figure 8

Figure 9



226048 - 14 -

Figur 10

