

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **84103667.6**

51 Int. Cl.⁴: **F 24 H 1/00**
F 24 D 17/00

22 Anmeldetag: **03.04.84**

30 Priorität: **13.07.83 HU 249483**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.01.85 Patentblatt 85/4

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

71 Anmelder: **Magyar Hajo- és Darugyar**
Váci ut 202
H-1138 Budapest(HU)

72 Erfinder: **Bonta, László**
Apostol u.6
H-1023 Budapest(HU)

72 Erfinder: **Piry, László**
Hankóczy J.u.17-19
H-1022 Budapest(HU)

72 Erfinder: **Takács, Péter**
Diósárok u.35
H-1125 Budapest(HU)

72 Erfinder: **Tóth, Miklós**
Zrinyi u.3
H-2146 Mogyoród(HU)

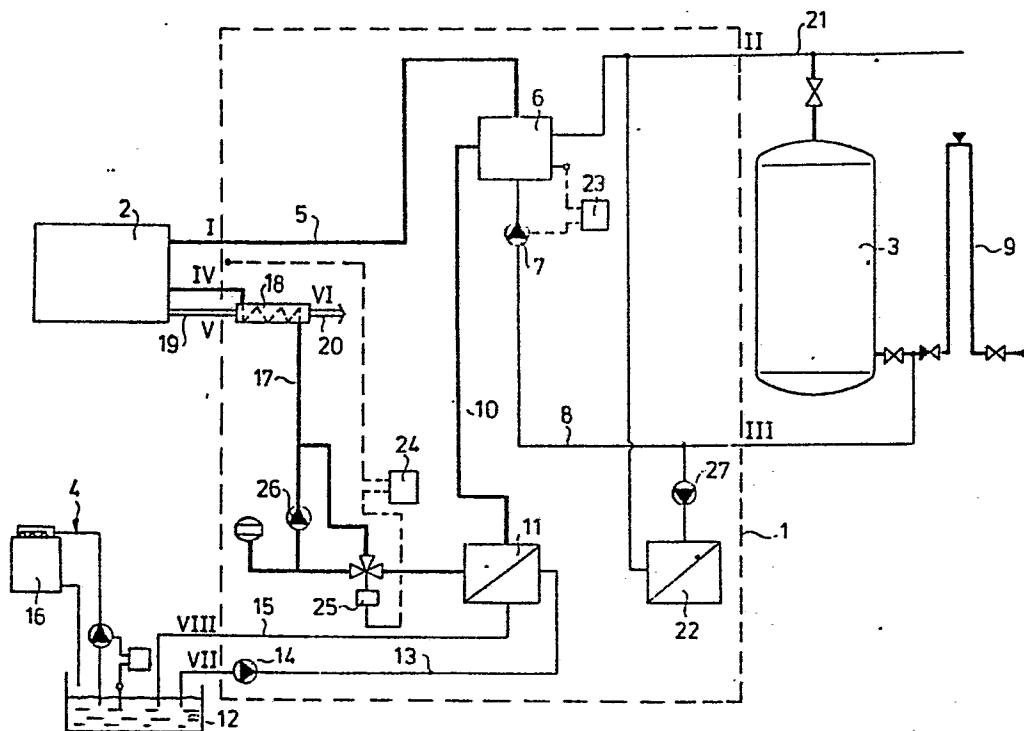
72 Erfinder: **Mező, Ferenc**
Jos u.15
H-1039 Budapest(HU)

72 Erfinder: **Lantos, József**
Fogócska u.9
H-1119 Budapest(HU)

74 Vertreter: **Kern, Wolfgang Dipl.-Ing. et al,**
Patentanwälte Tischer, Kern & Brehm
Albert-Rosshaupter-Strasse 65
D-8000 München 70(DE)

54 **Warmwasser erzeugendes System.**

57 Die Erfindung betrifft ein warmwassererzeugendes System, welches einen wassergekühlten Kompressor, einen Wärmeaustauscher, sowie dem wassergekühlten Kompressor angeschlossene Wärmeaustauscher aufweist. Zur besseren Ausnutzung der Abwärme des Kompressors in Verbindung mit einem elektrischen Nachtstromanschluß wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, die mechanischen und elektrischen Vorrichtungen des Systems – den wassergekühlten Kompressor, den Warmwasserspeicher und das Kühlsystem ausgenommen – auf einen gemeinsamen Rahmen montiert in einem Container anzuordnen und auf diese Weise eine Einheit zu schaffen, wobei die Warmwassererzeugung des wassergekühlten Kompressors und die des elektrischen Wärmeaustauschers in Abhängigkeit von der konstanten Temperatur des Warmwasserbedarfes automatisch in Reihe oder parallel geschaltet sind.



- 1 -

WARMWASSERERZEUGENDES SYSTEM

Die Erfindung betrifft ein Warmwasser erzeugendes System, welches einen wassergekühlten Kompressor, einen elektrischen Wärmeaustauscher, sowie dem wassergekühlten Kompressor angeschlossenen Wärmeaustauscher aufweist.

In den letzten Jahren wurde das Energieproblem überall auf der Welt immer grösser. Es ist ein allgemeines Ziel solche Lösungen zu finden, die Energie ersparen, bzw. die bisher in Verlust geratenen Abfallkräfte ausnützen. Diese Abfallkräfte entstehen im allgemeinen während des Betriebes der Produktionseinheiten, auf verschiedenem Temperaturniveau und in verschiedenen Vermittlungsmitteln.

In Ländern, wo ein bedeutender Teil der industriellen elektrischen Energie zur Herstellung von Druckluft benutzt wird, kann durch Umwandlung der Kompressionsarbeit in Wärme eine bedeutende Energiemenge erspart werden.

Ein anderes bedeutendes Energieersparungsgebiet ergibt sich, wenn die elektrische Nachtenergie in einem Wärmespeichersystem ausgenutzt wird. Dazu müssen aber das Basis- und das Verbrauchernetz zur Übertragung einer entsprechenden Leistung geeignet sein.

Bei dem Gewinnen des Wärmeinhaltes der Druckluft hat es sich herausgestellt, dass in den herkömmlichen Kompressor-Kühlwassersystemen die Austrittstemperatur des Kühlwassers auf das Doppelte erhöht werden und nahezu 100°C erreichen kann. Diese Temperaturdifferenz ermöglicht aber mit Hilfe von speziellen Wärmeaustauschern 80 % des Wärmeinhaltes des Kühlwassers zurückzugewinnen. Ein einheitliches System für die Verbindung der Rohre und Vorrichtungen hat sich aber nicht ausgebildet, sondern dieses System wurde jeweils den örtlichen Umständen entsprechend mit örtlicher Montagearbeit dem bereits früher in Betrieb gesetzten Kompressor angebaut, wobei die Möglichkeiten des vorhandenen Gebäudes ausgenutzt wurden oder ein neuer Gebäudeteil errichtet wurde.

Die Erzeugung von Warmwasser mit Hilfe von elektrischer Nachtenergie wird in bekannter Weise in Warmwasserspeichern durchgeführt, die aber ein begrenztes Volumen von 50 - 200 Liter und eine begrenzte Leistung von 2 kw aufweisen.

Die Aufgabe der Erfindung ist ein Warmwasser erzeugendes System zustandezubringen, das die Ausnutzung der Abfallkräfte der Kompressoren mit der Verwendung der elektrischen Nachtenergie einigt und gleichzeitig eine schnelle Unterbringungs-möglichkeit sichert.

Dies wird erfindungsgemäss mit einem Warmwasser erzeugenden System gelöst, bei welchem die mechanischen und elektrischen Vorrichtungen des Systems - den wassergekühlten Kompressor, den Warmwasserspeicher und das Kühlsystem ausgenommen - auf einen gemeinsamen Rahmen montiert in einem Kontainer angebracht sind und auf diese Weise eine Einheit

bilden, wobei die Warmwassererzeugung des wassergekühlten Kompressors und die des elektrischen Wärmeaustauschers in Abhängigkeit von der konstanten Temperatur des Warmwasserbedarfes automatisch in Reihe oder parallel geschaltet sind.

Zweckmässig ist der Wasseraustrittsstutzen des wassergekühlten Kompressors dem Eintrittsstutzen eines ersten Wärmeaustauschers angeschlossen, dessen Austrittsstutzen entweder zu dem Warmwasserspeicher oder zu dem Warmwasserverbraucher führt, der erste Wärmeaustauscher ist mit einem zweiten Wärmeaustauscher verbunden, dessen Austrittsstutzen in ein Kühlsystem führt, wobei der zweite Wärmeaustauscher über den Nachkühler der Druckluft in den Kompressor zurückgeführt ist und der elektrische Wärmeaustauscher an die aus dem Austrittsstutzen des ersten Wärmeaustauschers ausgehende Leitung - vor der Abzweigung des Warmwasserspeichers - angeschlossen ist und sämtliche Wärmeaustauscher in Abhängigkeit von der konstanten Temperatur des Warmwasserbedarfes automatisch gesteuert sind.

Vorteilhaft ist die Temperatur des erzeugten Warmwassers von dem Betrieb des Kompressors /bzw. der Kompressoren/ unabhängig konstant.

Die Vorteile des erfindungsgemassen Systems sind die folgenden:

- Es kann in einer Werkstatt auch in grosser Serie hergestellt werden.
- Der Einbau in einen Kontainer macht den Transport einfach und sicher.
- Der Kontainer kann auf eine ebene Fläche oder auf Betonklotzen einfach aufgestellt werden.
- Das im Kontainer eingebaute System kann nach Anschliessen der Rohranschlüsse und elektrischen Kabelanschlüsse sofort in Betrieb gesetzt werden.
- Die sanitärtechnischen Vorrichtungen beanspruchen kein separates Gebäude.

- Das Kühlwassersystem eines Kompressors oder einer Kompressorenanlage wird vollkommen geschlossen, so dass sich in den Kompressoren kein Wasserstein bildet und kein Zusatzwasserbedarf auftritt.

- Aus dem Kühlwasser wird durch Wärmerückgewinnung eine Abwärme nutzbar gemacht, deren Wärmeinhalt früher in die Abwasserleitung oder in die Atmosphäre geführt wurde. Das so gewonnene Warmwasser kann vor allem als Verbrauchswarmwasser, doch mit einem Wirkungsgrad, der schlechter ist als 80 %, auch für Heizzwecke angewendet werden.

- Durch Verwendung der elektrischen Nachtenergie kann das Verbrauchswarmwasser in grossen Mengen auch für Industrieanlagen hergestellt werden.

- Der Wärmeaustauscher ist derart ausgebildet, dass er mit minimalem Energieverbrauch den Frostschutz der ganzen Vorrichtung und der daran angeschlossenen Kompressoren im Betriebsstillstand sichert, wodurch die Vorbereitungen der Inbetriebsetzung wegbleiben, da die Kompressoren und das Rekuperationssystem sofort betriebsfähig sind.

Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Die Zeichnung stellt ein Schaltschema des erfindungsgemässen Warmwasser erzeugenden Systems dar.

Ausserhalb eines Containers 1 - der in der Zeichnung schematisch mit gestrichelter Linie dargestellt ist - sind ein wassergekühlter Kompressor 2, ein Warmwasserspeicher 3 und ein Kühlsystem 4 angeordnet. Der Kompressor 2 ist durch eine Leitung 5 mit einem ersten Wärmeaustauscher 6 verbunden. Der anderen Seite des Wärmeaustauschers 6 ist eine Pumpe 7 angeschlossen, die mit Hilfe einer Leitung 8 an das Wasser-
netz 9 angeschlossen ist. Der Wärmeaustauscher 6 ist mit Hilfe einer Leitung 10 mit einem zweiten Wärmeaustauscher 11 in Reihe geschaltet. Die andere Seite des Wärmeaustauschers 11 ist durch eine Leitung 13 mit dem Wasserbecken 12 des Kühl-

systems 4 verbunden. In die Leitung 13 ist eine Pumpe 14 eingebaut. Von dem Wärmeaustauscher 11 führt eine Leitung 15 in den Wasserbecken 12. Das Abkühlen des Kühlsystems 4 wird durch einen Kühlturm 16 gesichert.

Aus dem zweiten Wärmeaustauscher 11 führt eine Leitung 17 zurück in den Kompressor 2, wobei ein Nachkühler 18 zwischengeschaltet ist. In den Nachkühler 18 gelangt die Druckluft von dem Kompressor 2 durch eine Leitung 19. Die Druckluft entfernt sich aus dem Nachkühler 18 durch eine Leitung 20.

Aus dem ersten Wärmeaustauscher 6 führt eine Leitung 21 zu den Warmwasserverbrauchern.

Zwischen den Leitungen 8 und 21, vor dem Warmwasserspeicher 3, ist ein elektrischer Wärmeaustauscher 22 eingeschaltet.

Samtliche Wärmeaustauscher 6, 11 und 22 sind mit Hilfe der Regler 23 und 24 automatisch betätigt. Der Regler 24 betätigt das Ventil 25.

Das erfindungsgemässe Warmwasser erzeugende System arbeitet wie folgt:

Der mit einem Elektromotor betriebene wassergekühlte Kompressor 2 nimmt im Auffüllbetrieb elektrische Energie aus den Netz auf. Das aus dem Kompressor 2 durch die Leitung 5 austretende Wasser gelangt auf einer Temperatur von ungefähr 90°C in den ersten Wärmeaustauscher 6. Von dort fliesst das Wasser durch die Leitung 21 auf einer Temperatur von ungefähr 45°C zu den Verbrauchern. Auf der anderen Seite des ersten Wärmeaustauschers 6 zirkuliert die Pumpe 7 das von dem Wasser-Netz 9 durch die Leitung 8 ankommende Kaltwasser. Das aus dem ersten Wärmeaustauscher 6 austretende Wasser mit einer Temperatur von 45°C gelangt durch die Leitung 10 in den zweiten Wärmeaustauscher 11, von wo das Wasser mit einer Temperatur von ungefähr 35°C durch die Leitung 17 in den Kompressor 2 zurückgelangt. Das Abkühlen des Wassers in dem Wärmeaustauscher 11 wird durch das aus dem Wasserbecken 12 des Kühlsystems 4 durch die Leitung 13 mit Hilfe der Pumpe 14

zirkulierte Kühlwasser durchgeführt. Das aus dem zweiten Wärmeaustauscher 11 ausfliessende Wasser gelangt durch die Leitung 15 in das Wasserbecken 12 zurück.

Die in die Leitung 17 eingebaute Pumpe 26 zirkuliert durch den Nachkühler 18 und durch die Kühlrohre des Kompressors 2 - in Abhängigkeit von der Lage des in diese Leitung 17 eingebauten, durch den Regler 24 betätigten Ventils 25 - die zu der Austrittstemperatur von 90°C des durch die Leitung 5 austretenden Wassers gehörende Wassermenge. Falls in dem Wärmeaustauscher 6 keine Wärmeübertragung zustandekommt, wird das Abkühlen der ganzen Wassermenge des Kompressors durch den Wärmeaustauscher 11 verwirklicht.

Der elektrische Wärmeaustauscher 22 tritt dann in Betrieb, wenn die Temperatur des durch die Leitung 21 zu dem Verbraucher fliessenden Wassers nicht die gewünschte Temperatur erreicht.

Das Volumen des an das äussere Netz angeschlossenen Warmwasserspeichers 3 und die Fördermenge der Pumpen 7, 14, 26 und 27 werden derart bestimmt, bzw. passen sich derart der periodischen Warmwasserentnahme an, dass der erste Wärmeaustauscher 6 immer kaltes Wasser aus dem Netz bekommt.

In der Nacht schaltet sich - von dem Betrieb des Kompressors 2 unabhängig oder mit diesem parallel - der elektrische Wärmeaustauscher 22 ein, der die zum Leistungsgebiet gehörende Warmwassermenge erzeugt.

Das Warmwasser erzeugende System schliesst sich an den folgenden Punkten dem Kontainer an:

- I. Eintrittspunkt des Kühlwassers aus dem Kompressor,
- II. Austrittspunkt des Verbrauchswarmwassers,
- III. Eintrittspunkt des Kaltwassers aus dem Netz,
- IV. Eintrittspunkt des Kaltwassers in den Kompressor,
- V. Eintrittspunkt der Druckluft,
- VI. Austrittspunkt der Druckluft,
- VII. Eintrittspunkt des Kühlwassers des Wärmeaustauschers,
- VIII. Austrittspunkt des Kühlwassers des Wärmeaustauschers.

PATENTANSPRÜCHE

1. Warmwasser erzeugendes System, welches einen wassergekühlten Kompressor, einen elektrischen Wärmeaustauscher, sowie dem wassergekühlten Kompressor angeschlossene Wärmeaustauscher aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die mechanischen und elektrischen Vorrichtungen des Systems - den wassergekühlten Kompressor, den Warmwasserspeicher und das Kühlsystem ausgenommen - auf einen gemeinsamen Rahmen montiert in einem Kontainer angebracht sind und auf diese Weise eine Einheit bilden, wobei die Warmwassererzeugung des wassergekühlten Kompressors und die des elektrischen Wärmeaustauschers in Abhängigkeit von der konstanten Temperatur des Warmwasserbedarfes automatisch in Reihe oder parallel geschaltet sind.

2. Warmwasser erzeugendes System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Wasseraustrittsstutzen des wassergekühlten Kompressors dem Eintrittsstutzen eines ersten Wärmeaustauschers angeschlossen ist, dessen Austrittsstutzen entweder zu dem Warmwasserspeicher oder zu dem Warmwasserverbraucher führt, der erste Wärmeaustauscher mit einem zweiten Wärmeaustauscher verbunden ist, dessen Austrittsstutzen in ein Kühlsystem führt, wobei der zweite Wärmeaustauscher über den Nachkühler der Druckluft in den Kompressor zurückgeführt ist und der elektrische Wärmeaustauscher an die aus dem Austrittsstutzen des ersten Wärmeaustauscher ausgehende Leitung - vor der Abzweigung des Warmwasserspeichers - angeschlossen ist und sämtliche Wärmeaustauscher in Abhängigkeit von der konstanten Temperatur des Warmwasserbedarfes automatisch gesteuert sind.

3. Warmwasser erzeugendes System nach Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperatur des erzeugten Warmwassers von dem Betrieb des Kompressors /bzw. der Kompressoren/ unabhängig konstant ist.

- 1/1 -

