



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11) **205 507**

Int.Cl.³ 3(51) : **F 24 F 3/00**

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP F 24 F/ 2372 743

(22) 09.02.82

(44) 28.12.83

(71) VEB MASCHINEN UND APPARATEBAU;DD;

(72) FEHST, FRIEDRICH,DIPL.-ING.;FITTKAU, HEINZ;DD;

(73) siehe (72)

(74) VEB MASCHINEN- U. APPARATEBAU SCHKEUDITZ, BFN/SCHUTZRECHTE, 7144 SCHKEUDITZ, KURT-BEYER-STRASSE
10-12

(54) **ANLAGENSCHALTUNG FUER EIN REKUPERATIVES ZIRKULATIONSSYSTEM ZUR FREIEN KUEHLUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Anlagenschaltung für ein rekuperatives Zirkulationssystem zur Luftaufbereitung oder für technische Prozesse unter Nutzung der freien Kühlung. Das Ziel der Erfindung ist es, technisch ökonomisch günstige Voraussetzungen zur Nutzung der freien Kühlung bei Luftaufbereitungsprozessen zu schaffen. Die Lösung der erfindungsgemäßen Zielstellung besteht darin, daß ein geschlossener Kühlmediumkreislauf einen Luftkühler im Umluftstrom mit einem luftgekühlten Abwärmegerät verbindet, welches mit adiabatisch gekühlter Außenluft beaufschlagt, den maschinellen Kühlprozeß bei bestimmten Umgebungstemperaturen anteilig oder voll abdeckt, wobei durch eine entsprechende Umgebung der Kältemaschinenanlage mittels Umschaltventile die Steuerung erfolgt. Fig. 3

Titel der Erfindung:

Anlagenschaltung für ein rekuperatives Zirkulationssystem zur freien Kühlung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Anlagenschaltung zur Kühlung eines Umluftsystems für die Luftaufbereitung oder für technologische Prozesse unter Nutzung der freien Kühlung.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Zur Kühlung von Umluftsystemen für Luftaufbereitungs- oder technische Prozesse werden Luftkühler eingesetzt, die mit Frischwasser, Kälte Träger oder Kältemittel beaufschlagt werden.

Die Frischwasserkühlung ist aus wasserwirtschaftlichen Gründen abzulehnen.

Die Kühlung mit Kälte Trägern bzw. die Direktverdampfung von Kältemitteln im Luftkühler steht in Verbindung mit Kältemaschinenprozessen, die ihrerseits die Abführung der Verflüssigerabwärme erfordern. Wenn zur Abwärmeableitung Wasserrückkühlssysteme eingesetzt werden, so besteht die Möglichkeit, bei entsprechend niedrigen Kühlwassertemperaturen das Kühlwasser direkt zur Kühlung des Umluftsystems einzusetzen.

Diese freie Kühlung spart den Betrieb der Kältemaschinen und somit die erforderliche Antriebsenergie, Verschleiß und entsprechenden Bedien- und Wartungsaufwand. Von generellem Nachteil ist dabei der Betrieb des offenen Kühlwasserkreises. Die Probleme im Kühlwasserkreis, wie Korrosion, Inkrustation und biologisches Wachstum, wirken sich erweitert auf den Luftkühler und den Kaltwasserkreis aus.

Eine andere Möglichkeit zur Nutzung der freien Kühlung besteht im Einsatz speziell für die Wärmerückgewinnung entwickelter Geräte, wie Regenerativ-Wärmeübertrager und Rekuperatoren (Plattenwärmeübertrager). Der Umluftstrom wird hierbei durch einen speziell zu fördernden Außenluftstrom gekühlt. Im Regenerator oder Rekuperator erfolgt die Wärmeübertragung vom Umluftstrom in dem zum Zwecke der freien Kühlung zu fördernden Außenluftstrom. Nachteilig bei dieser Lösung sind der erhöhte Platzbedarf und die Investkosten für den Regenerator oder Rekuperator und die Bedienung, daß der Umluft- und Außenluftstrom zusammenzuführen sind.

Ziel der Erfindung:

Ziel der Erfindung ist es, eine Schaltungsanordnung zu entwickeln, die technisch und ökonomisch günstige Voraussetzungen zur Nutzung der freien Kühlung bei Luftaufbereitungsprozessen und technischen Kühlprozessen schafft.

Wesen der Erfindung:

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, maschinelle Kälteprozesse zur Umluftkühlung bei Luftaufbereitungsprozessen und technischen Kühlprozessen durch Nutzung der freien Kühlung zu ersetzen bzw. zu entlasten.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird ein rekuperatives Zirkulationssystem vorgeschlagen, daß einen geschlossenen Kühlmediumkreislauf einen Luftkühler im Umluftstrom und ein luftgekühltes Abwärmegerät verbindet.

Von prinzipieller Bedeutung für das rekuperative System zur freien Kühlung ist das luftgekühlte Abwärmegerät. Hierbei wird die freie Kühlung bei hohen Umgebungstemperaturen und Kühlbedarf intensiviert, indem der Wärmeübertrager im Abwärmegerät mit adiabatisch gekühlter Außenluft beaufschlagt wird.

Besonders günstige Bedingungen zur Anwendung des rekuperativen Zirkulationssystems zur freien Kühlung bestehen bei Luftaufbereitungsprozessen mit maschineller Kälteerzeugung, da die zur maschinellen Kälteerzeugung existierende Anlagentechnik auch für die freie Kühlung nutzbar ist.

Ausführungsbeispiele:

An Hand bevorzugter Ausführungsbeispiele soll die Erfindung näher erläutert werden.

Die Zeichnungen zeigen:

Figur 1: ein Prinzipschaltbild des rekuperativen Systems zur freien Kühlung,

Figur 2: ein rekuperatives System zur freien Kühlung bei Luftaufbereitungsprozessen mit indirekter Kühlung,

Figur 3: ein rekuperatives System zur freien Kühlung bei Luftaufbereitungsprozessen mit direkter Kühlung

Ein Raum- oder technischer Prozeß 1, wie in Figur 1 dargestellt, erfordert die Abfuhr einer Wärmelast Q . Hierzu wird ein Luftkreis, bestehend aus Luftleitsystem 2, Lüfter 3 und Luftkühler 4 betrieben.

Das Kühlmedium m_k nimmt die Wärmelast Q im Luftkühler 4 auf und zirkuliert im Kreislauf, angetrieben durch die Umwälzpumpe 6 im Rohrnetz 5, in das auch das luftgekühlte Abwärmegerät 7 eingebunden ist.

Das Abwärmegerät 7 besteht aus den Hauptbauteilen Luftheizer 8, Ventilator mit Sprüheinrichtung 9 und der Frischwasserzuführung 10.

Der Kühlprozeß im Abwärmegerät erfolgt oberhalb der Umgebungstemperatur. Das Kühlmedium wird im Luftheizer 8 gekühlt in dem der über den Luftheizer 8 geführte Außenluftstrom aufgeheizt wird.

Zur Aktivierung des Kühlprozesses bei hohen Außentemperaturen wird die Frischwasserzufuhr 10 zum Sprühventilator 9 geöffnet. Durch die Frischwasserversprühung im Ventilator erfolgt eine adiabate Kühlung des Außenluftstromes m_A und Wasserbenetzung des Luftheizers 8.

Bei lufttechnischen Anlagen mit Kühlung sind die Hauptausrüstungen, wie Luftkühler (Verdampfer) 4, Kühlmedium-Kreislauf 5, Umwälzpumpe 6 und Abwärmegerät 7 ohnehin vorhanden. Die Zielstellung besteht in der zusätzlichen Nutzung dieser Anlagentechnik zur freien Kühlung.

Während im Sommerauslegungsfall zur Erzeugung von Raumtemperaturen unterhalb des Umgebungszustandes maschinelle Kälteanlagen erforderlich sind, ergeben sich im Übergangszeitraum und Winterbetrieb günstige Bedingungen zur Nutzung der freien Kühlung.

Die Darstellung gemäß Figur 2 zeigt das rekuperative System der freien Kühlung bei einem Luftaufbereitungsprozeß mit indirekter Kühlung. Für die energiewirtschaftlichen Betrachtungen interessiert insbesondere der Luftkühler 4 der Luftaufbereitungsanlage 12.

Der Luftkühler 4 wird mit Kälte-träger aus der zentralen Kältemaschinenanlage 11 über das Kälte-trägernetz 16 durch die Kälte-trägerumwälzpumpe 17 versorgt. Der Luftkreis arbeitet auch hier wie in Figur 1 dargestellt.

Die beim Kühlprozeß anfallende Wärme wird über das Kälte-trägernetz 16 in den Verdampfer 18 der Kältemaschinenanlage 11 eingeleitet. In der Kältemaschinenanlage 11, bestehend aus den Hauptbestandteilen Verdampfer 18, Verflüssiger 13, Verdichter 14 und dem Expansionsventil 15, wird die Wärme auf das zur Ableitung an die Umgebung erforderliche Temperaturniveau gehoben. Die Wärmeableitung aus dem Verflüssiger 13 der Kältemaschinenanlage 11 erfolgt über den Kühlmediumkreis 5', bestehend aus dem Rohrnetz 5, der Umwälzpumpe 6 und dem Abwärmegerät 7.

Der Kühlprozeß im luftgekühltem Abwärmegerät 7 erfolgt wie bei Figur 1 beschrieben. Bei niedrigen Kühlmediumtemperaturen, entsprechend den jahreszeitlich veränderten Umgebungsbedingungen, kann das Kühlmedium direkt zur Kühlung des Umluftstromes im Luftkühler 4 eingesetzt werden. Durch das Umschaltventil 20 erfolgt hierzu die Einbeziehung des Luftkühlers 4 in den Kühlmediumkreis 5' unter Umgehung der Kältemaschinenanlage 11.

Eine ganzjährige anteilige Deckung der Kühlleistung im Luftkreis 2' kann durch den zusätzlichen Einbau eines Luftkühlers 19 im Kühlmediumkreis 5', der in Reihenschaltung vor dem Verflüssiger 13 der Kältemaschinenanlage 11 angeordnet ist, erfolgen. Hierfür ist im Sommerauslegungsfall die Bedingung $t_{Lu} < t_{kA}$ erforderlich.

Die Darstellung nach Figur 3 zeigt das rekuperative Zirkulationssystem der freien Kühlung bei Luftaufbereitungsprozessen mit direkter Kühlung.

Der Luftkreis 2' arbeitet wie bei Figur 1 beschrieben. Der Verdampfer 18 der Kältemaschinenanlage 11 ist als Luftkühler im Luftkreis 2' integriert.

Die im Verdampfer 18 (Luftkühler) aufgenommene Wärme wird in der Kältemaschine 11 auf das zur Abwärmeleitung erforderliche Temperaturniveau gehoben und steht am Verflüssiger 13 bereit.

Über den Kühlmittelkreislauf 5', bestehend aus dem Rohrnetz 5, der Umwälzpumpe 6 und dem Abwärmegerät 7, erfolgt die Abwärmeableitung an die Umgebung. Der Kühlprozeß im Abwärmegerät 7 arbeitet wie bei der Schaltung zu Figur 1 beschrieben.

Zur Nutzung der freien Kühlung ist zusätzlich in Reihenschaltung vor dem Verdampfer 18 ein Luftkühler 19 in den Luftkreis 2' einbezogen.

Im Kühlmittelkreis 5' befindet sich der Luftkühler 19 in Reihenschaltung vor dem Verflüssiger 13.

Bei Kühlmitteltemperaturen $t_{KA} < t_{LU}$ übernimmt der Luftkühler 19 die anteilige Deckung des Kühlbedarfs, entsprechend der Auslegung bis zur vollen Bedarfsdeckung. Die Einbeziehung des Luftkühlers 19 in den Kühlprozeß erfolgt durch das Umschaltventil 20.

Die Erfindung bringt folgende technisch ökonomische Vorteile mit sich:

- Einsparung von Antriebsenergie für die Kältemaschinenanlage
- Einsparung von Frischwasser durch Anwendung geschlossener Kreisläufe
- Längere Lebensdauer der Kältemaschinenanlage
- Geringerer Wartungs- und Bedienungsaufwand

Erfindungsanspruch:

1. Anlagenschaltung für ein rekuperatives Zirkulationssystem zur freien Kühlung von Umluftsystemen, gekennzeichnet dadurch, daß ein, aus einem luftgekühlten Abwärmegerät (7), einem Luftkühler (4) und Umwälzpumpe (6) bestehender, durch ein Rohrnetz (5) verbundener Kühlmediumkreislauf (5'), mittels des Luftkühlers (4), als gleichzeitiger Bestandteil der Luftaufbereitungsanlage (12) in einem, durch ein Luftleitsystem (2) mit einem Raum (1) verbundenen Luftkreis (2') eingebunden ist, wobei die Wärmeableitung an die Umgebung durch adiabate Kühlung im Abwärmegerät (7) aktiviert wird, und der Wärmeübertrager so konzipiert ist, daß keine Schwadenbildung auftreten kann.

2. Anlagenschaltung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß bei Anwendung der indirekten Kühlung des Umluftsystems mittels einer Kältemaschinenanlage (11), bei entsprechenden Umgebungstemperaturen, die anteilige oder volle Deckung der Kühlleistung durch das im Kühlmediumkreislauf (5') eingebundene Abwärmegerät (7) in freier Kühlung derart bewirkt wird, daß durch ein zusätzlich in den Kühlmediumkreislauf (5') eingebundenen Luftkühler (19) und einem dem Luftkühler (19) unmittelbar nachgeordneten Umschaltventil (20) wahlweise eine Umgehung der Kältemaschinenanlage (11) über den Luftkühler (4) der Luftaufbereitungsanlage (12) bewirkt wird.

3. Anlagenschaltung nach Punkt 1, g e k e n n z e i c h -
n e t d a d u r c h , daß bei Anwendung der indirek-
ten Kühlung des Umluftsystems mittels einer Kältema-
schinenanlage (11) zur anteiligen oder vollen Deckung
der Kühlleistung, neben dem Kältekreis der Kältemaschi-
nenanlage (11) der Kühlmediumkreis (5') derart genutzt
wird, daß in Reihenschaltung vor dem Verflüssiger (13)
der Kältemaschinenanlage (11) im Kühlmediumkreislauf (5')
und vor dem Verdampfer (18) der Kältemaschinenanlage (11)
im Luftkreis (2) ein zusätzlicher Luftkühler (19) einge-
bunden ist, der bei Kühlmediumtemperaturen < Umlufttempe-
ratur über ein Umschaltventil (20) in den Kühlmedium-
kreislauf (5') einbezogen wird.

- Hierzu 3 Blatt Zeichnungen -

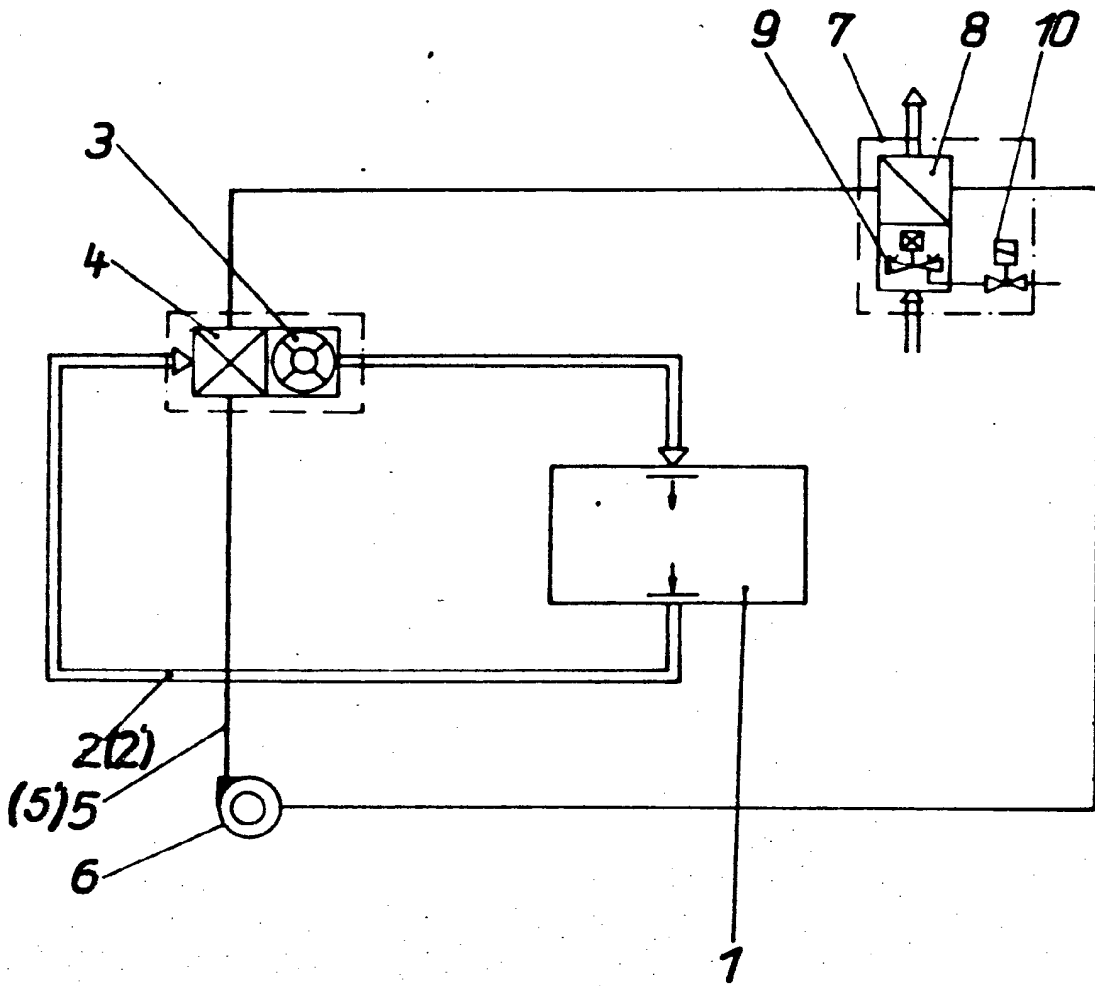


Fig. 1

237274 3

0 III 4000*(119)Z.L.

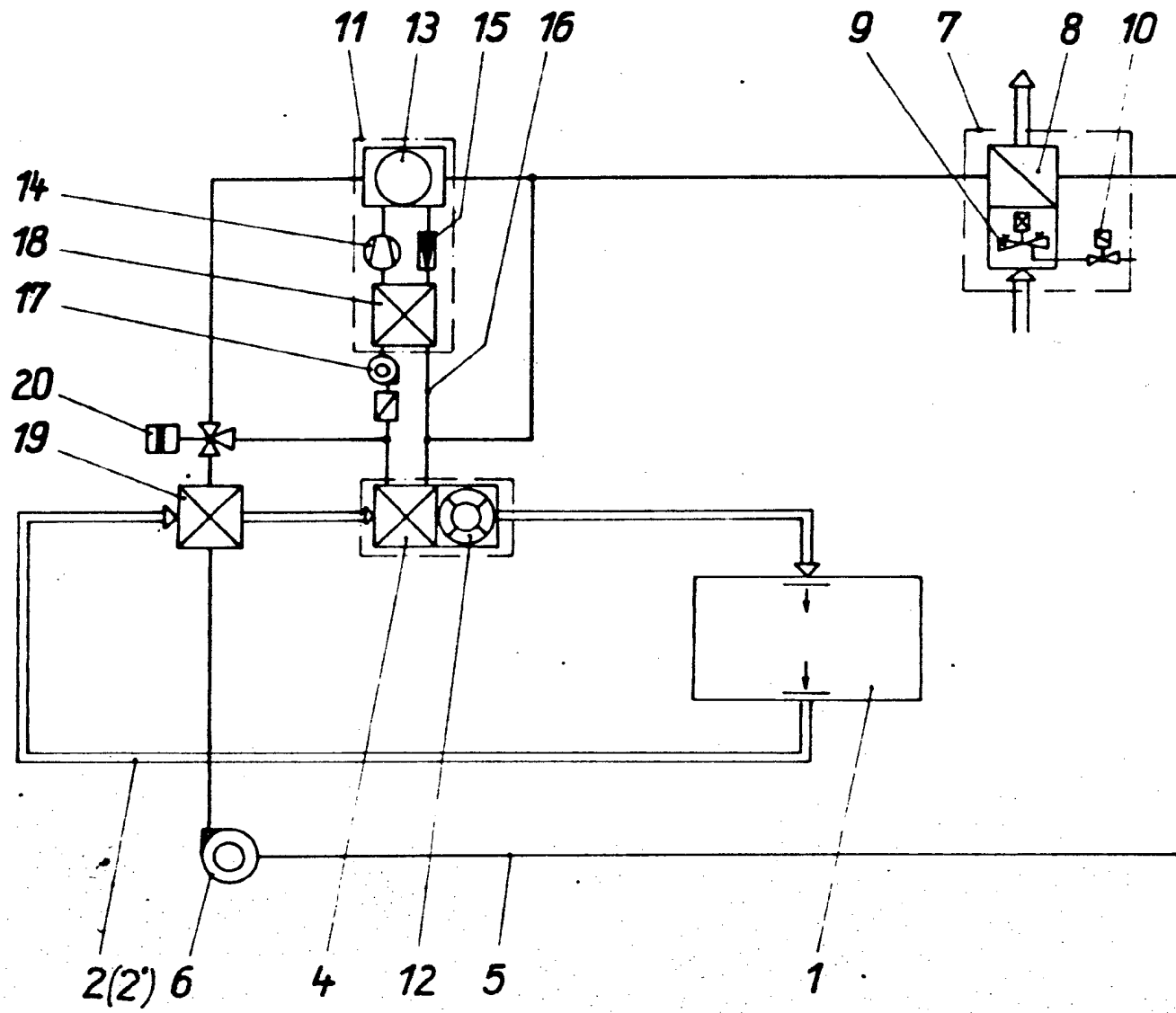


Fig. 2

2372713

10

237274

Fig. 3

