



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.02.2008 Patentblatt 2008/08

(51) Int Cl.:
F25B 31/00 (2006.01) F25B 41/04 (2006.01)
F25B 41/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07014955.4**

(22) Anmeldetag: **31.07.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **Leipoldt, Matthias**
08233 Treuen (DE)

(72) Erfinder: **Leipoldt, Matthias**
08233 Treuen (DE)

(74) Vertreter: **Helge, Reiner**
Patentanwalt
Feldstrasse 6
08223 Falkenstein/V (DE)

(30) Priorität: **09.08.2006 DE 102006037385**

(54) **Kühlsystem**

(57) Die Erfindung betrifft ein System zum Kühlen von vorzugsweise flüssigen Kühl- oder Arbeitsmedien, wie sie bei Werkzeugmaschinen zum Einsatz kommen, wobei sich das Einsatzgebiet eines solchen Kühlsystems nicht nur hierauf beschränkt, sondern es können auch andere Medien, wie Luftverhältnisse in bestimmten Räumen, beispielsweise in Klimakammern, auf ein vorgegebenes Temperaturniveau gekühlt werden.

Die Aufgabe der Erfindung, ein verbessertes Kühlsystem zu schaffen, mit dem ein vorgegebenes Temperaturniveau in einem sehr kleinen Toleranzfeld gehalten werden kann, wird dadurch gelöst, daß die Verdampfereinheit, bestehend aus dem Verdampfer (1) und einer mit diesem in Verbindung stehenden Saugdruck-Sammel flasche (5), vollständig mit dem Kältemittel gefüllt ist und für den Füllstandssensor (13) für die Regelung des Füllstandes des Kältemittels in der Verdampfereinheit ein Schwinggabel-Schalter angeordnet ist, wobei für das Öffnen bzw. Schließen der Verdampfereinheit ein Saugdruckreglerventil (4) vorgesehen ist.

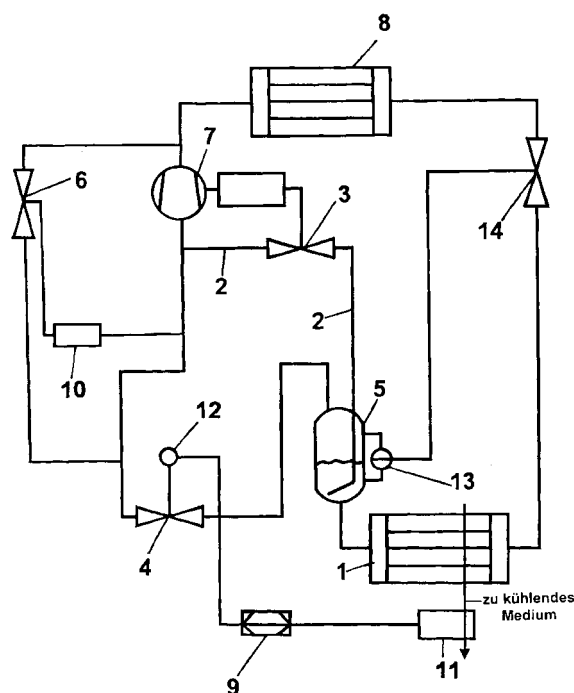


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein System zum Kühlen von vorzugsweise flüssigen Kühl- oder Arbeitsmedien, wie sie bei Werkzeugmaschinen zum Einsatz kommen, wobei sich das Einsatzgebiet eines solchen Kühlsystems nicht nur hierauf beschränkt, sondern es können auch andere Medien, wie Luftverhältnisse in bestimmten Räumen, beispielsweise in Klimakammern, auf ein vorgegebenes Temperaturniveau gekühlt werden. Das erfindungsgemäße Kühlsystem ist vor allem dort einsetzbar, wo das Temperaturniveau mit einer sehr hohen Genauigkeit eingehalten werden muß.

[0002] Kühlsysteme sind in sehr vielfältiger Weise und konstruktiven Ausführungsformen in der Verwendung der Hauptbaugruppen Verdampfer, Verdichter und Verflüssiger des verwendeten Kältemittels hinreichend bekannt.

[0003] Für das Erreichen eines sehr kleinen Toleranzfeldes der Temperaturdifferenzen mit derartigen Kühleinrichtungen sind die technische Lösungen dahin gehend bekannt, daß immer das verdampfte Kältemittel aus dem Verdampfer abgesaugt wird.

[0004] Von Nachteil ist es jedoch hierbei, daß in Abhängigkeit von der Zeitdauer des Betriebes des Verdampfers immer ein unterschiedlicher Kältemittel-Stand im Verdampfer vorhanden ist, so daß Schwankungen und damit größere Toleranzen im zu erreichenden Temperaturniveau nicht auszuschließen sind.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein verbessertes Kühlsystem zu schaffen, mit dem ein vorgegebenes Temperaturniveau in einem sehr kleinen Toleranzfeld gehalten werden kann.

[0006] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Verdampfereinheit, bestehend aus dem Verdampfer und einer mit diesem in Verbindung stehenden Saugdruck-Sammelflasche, vollständig mit dem Kältemittel gefüllt ist und für den Füllstandssensor für die Regelung des Füllstandes des Kältemittels in der Verdampfereinheit ein Schwinggabel-Schalter angeordnet ist, wobei für das Öffnen bzw. Schließen der Verdampfereinheit ein Saugdruckreglerventil vorgesehen ist.

[0007] Einer der wesentlichen Vorteile dieser erfindungsgemäßen Lösung ist es, daß auf Grund der permanenten vollständigen Füllung der Verdampfereinheit mit dem Kältemittel und dem Einsatz des Saugdruckreglerventils sehr kurze Reaktionszeiten realisiert werden, wenn kein Kältebedarf signalisiert wird, bzw. bei einem darauf folgenden weiteren Kältebedarf sofort wieder geöffnet wird und der Verdampfungsprozeß sofort wieder einsetzt und so ein kontinuierlicher Verdampfungsprozeß ablaufen kann, wodurch die sonst systembedingte Temperaturschwankungen nahezu ausgeschlossen sind.

[0008] Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß in der konstruktiven Ausführung ein System für die Realisierung einer Nacheinspritzung vorgesehen ist.

[0009] Mit dieser Maßnahme wird eine Überhitzung

der Verdichtereinheit vermieden. Wenn augenblicklich kein Kältebedarf anliegt, läuft jedoch der Verdichter weiter, weil dieser nicht im Sekundentakt ein- bzw. ausgeschaltet werden kann und die deshalb vorgesehene Bypassleitung, über die das anliegende heiße Druckgas direkt in die Saugseite geleitet ist, allein nicht ausreichend ist.

[0010] Deshalb wird über ein Nacheinspritzventil, welches von einem Temperaturfühler zum Erfassen der Temperatur des Verdichtergehäuses betätigt wird, eine kleine Menge flüssiges Kältemittel diesem Heißgasstrom zugeführt. In einer Beruhigungsstrecke verdampft diese kleine Menge Kältemittel, d. h. der Bypassgasstrom wird abgekühlt, so daß dieser auf einem bestimmten Temperaturniveau gehalten werden kann.

[0011] Die Kombination der vorgenannten Maßnahmen und der in den Unteransprüchen angegebenen Merkmale, sowie die an Hand der Zeichnung und den in dem prinzipiell beschriebenen Ausführungsbeispiel angeführten vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung ermöglichen es, daß ein sehr kleines Toleranzfeldes für das zu einzuhaltende Temperaturniveau angesteuert werden kann.

[0012] In dem nachfolgenden Ausführungsbeispiel zeigt die Figur 1 eine Prinzipdarstellung des Kühlsystems in Form eines Blockschaltbildes.

[0013] Das gesamte Kühlsystem wird, ausgehend von dem vorhandenen Temperaturniveau des zu kühlenden Mediums, über die Steuereinrichtung, bestehend aus der Temperaturerfassung 11 und der Reglereinheit 9 geführt, bis das zu kühlende Medium das vorgegebene Soll-Temperaturniveau erreicht hat.

[0014] Oberhalb des Abscheidesammlers 5 wird das verdampfte Kältemittel abgesaugt und über die in der Zeichnung linksseitige Leitung, über ein Saugdruckreglerventil 4, welches von dem Motor 12 gesteuert wird, im normalen Betriebsfall auf direktem Wege zu dem Verdichter 7 geführt.

[0015] Für kleinere Leistungen kann an Stelle des motorgesteuerten Saugdruckreglerventils 4 auch ein magnetgesteuertes Ventil zum Einsatz kommen.

[0016] Von hier wird der verdichtete gasförmige Kältemittelstrom zu dem Verflüssiger 8 geführt und in diesem zurück in den flüssigen Aggregatzustand kondensiert.

[0017] Es kann aber auch der Zustand eintreten, daß kein Kältebedarf anliegt. In diesem Fall wird das Saugdruckreglerventil 4 komplett geschlossen. Der Verdichter 7 würde damit in einen ungewollten Vakuumzustand gehen.

[0018] Andererseits ist es aber auch nicht möglich, über einen bestimmten Zeitraum hinweg, den Verdichter 7 in einem ständigen Wechsel Sekundenweise aus- bzw. einzuschalten.

[0019] Um diese Situation zu überbrücken wird nun das Bypass-Reglerventil 6 wirksam. Dieses Bypass-Reglerventil 6 wird dabei über die Steuereinheit 10 entsprechend gesteuert, wobei hier auf der Saugseite der

anliegende Druck gemessen und vor dem Verdichter 7 ein annähernd konstanter Druck eingestellt wird.

[0020] Wenn sich nun der Verdichter 7 im Bypass-Betrieb befindet, würde es zu einer ungewollten Erhitzung des Verdichters kommen. Deshalb wird die aktuelle Temperatur am Verdichter 7 erfaßt und bei Überschreiten einer vorgegebenen Soll-Temperatur das Nacheinspritzventil 3 geöffnet. Hierdurch wird eine kleinere Menge Kältemittel aus dem Abscheidesammler 5 über die Nacheinspritzleitung 2 dem vorhandenen Bypass-Heißgasstrom zugeführt, wobei eine Beruhigungsstrecke durchlaufen wird, in welcher das nacheinzuspritzende Kältemittel vom flüssigen in den gasförmigen Zustand überführt wird.

[0021] An dem Abscheidesammler 5 ist ein Füllstandssensor 13 vorgesehen, welcher das Ventil 14 ansteuert. Dieses Ventil 14 ist nach dem Verflüssiger 8 vorgesehen und führt das verflüssigte Kältemittel, nach einem entsprechenden Öffnungssignal vom Füllstandssensor 13, zurück zu dem Verdampfer 1.

Bezugszeichenliste

[0022]

1	Verdampfer	25
2	Nacheinspritzleitung	
3	Nacheinspritzventil	
4	Saugdruckreglerventil	
5	Abscheidesammler	30
6	Bypass-Reglerventil	
7	Verdichter	
8	Verflüssiger	
9	Reglereinheit	
10	Steuereinheit	35
11	Temperaturerfassung	
12	Motor für Saugdruckreglerventil	
13	Füllstandssensor	
14	Ventil	40

Patentansprüche

1. Kühltssystem unter Verwendung der Hauptbaugruppen Verdampfer, Verdichter und Verflüssiger des verwendeten Kältemittels
dadurch gekennzeichnet, daß
die Verdampfereinheit, bestehend aus dem Verdampfer (1) und einer mit diesem in Verbindung stehenden Saugdruck-Sammelflasche, vollständig mit dem Kältemittel gefüllt ist. 45 50
2. Kühltssystem nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
für die Regelung des Füllstandes des Kältemittels in der Verdampfereinheit ein Füllstandssensor (13) mit dem Ventil (14) verbunden ist. 55

3. Kühltssystem nach Anspruch 1 und 2,
dadurch gekennzeichnet, daß
für das Öffnen bzw. Schließen der Verdampfereinheit ein Saugdruckreglerventil (4) angeordnet ist. 5
4. Kühltssystem nach Anspruch 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß
zu der Verdichtereinheit eine Nacheinspritz-Einheit (2 und 3) angeordnet ist. 10
5. Kühltssystem nach Anspruch 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Verdichtereinheit ein Bypass-System, bestehend aus einem Bypassregler-Ventil (6) und einer Steuereinheit (10) aufweist in die das Nacheinspritzventil (3) öffnet, wobei dieses von einem Temperaturfühler zum Erfassen der Verdichter-Temperatur angesteuert wird. 15 20

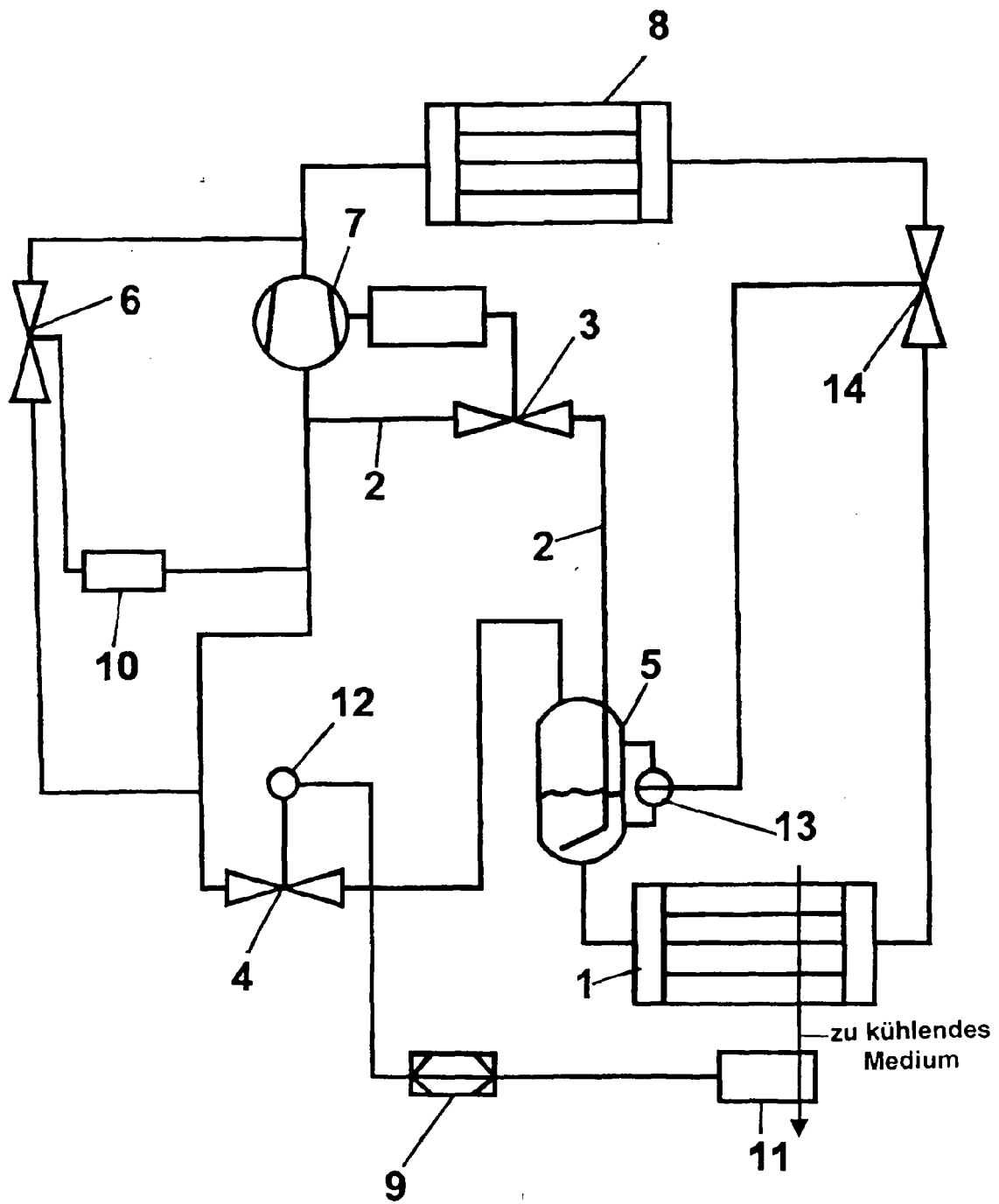


Fig. 1