

(19)



(11)

EP 4 105 575 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
21.12.2022 Patentblatt 2022/51

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F25B 41/42^(2021.01)

(21) Anmeldenummer: **21180083.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F25B 41/42; F25B 2500/07

(22) Anmeldetag: **17.06.2021**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Hauser GmbH**
4040 Linz (AT)

(72) Erfinder: **Schöffl, Leopold**
4040 Linz (AT)

(74) Vertreter: **Hübscher & Partner Patentanwälte
GmbH**
Spittelwiese 4
4020 Linz (AT)

(54) **VORRICHTUNG FÜR EINE KÄLTEANLAGE**

(57) Es wird eine Vorrichtung für eine Kälteanlage mit mehreren, je wenigstens ein Sicherheitsventil (2) umfassenden Abblaseleitungen (1) beschrieben. Um eine Vorrichtung der eingangs geschilderten Art so auszugestalten, dass mit reduziertem Material- und Platzaufwand Kühlfluid aus mehreren Abblaseleitungen abgeführt werden kann ohne die Betriebssicherheit zu gefährden, wird

vorgeschlagen, dass die von den Sicherheitsventilen (2) beabstandeten Endabschnitte (3) der Abblaseleitungen (1) in ein quer zu den Endabschnitten (3) verlaufendes Kollektorrohr (4) einmünden, dessen Strömungsquerschnitt den Strömungsquerschnitt jedes Endabschnitts (3) übersteigt.

EP 4 105 575 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung für eine Kälteanlage mit mehreren, je wenigstens ein Sicherheitsventil umfassenden Abblaseleitungen.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind Kälteanlagen bekannt, die einen Kühlkreislauf mit wenigstens zwei Drucksektionen umfassen, in der der Druck eines strömenden Kühlfluids manipuliert werden kann. Erhöht sich aufgrund einer Fehlfunktion oder äußerer Umstände der Druck in der Drucksektion, ist es weiters bekannt, über Abblaseleitungen Kühlfluid kontrolliert aus der Drucksektion entweichen zu lassen, um Beschädigungen an der Kälteanlage und der Umgebung zu vermeiden. Diese Abblaseleitungen sind im einfachsten Fall über ein Sicherheitsventil mit der Drucksektion verbunden, dass beispielsweise bei Überschreiten eines Druckschwellenwertes öffnet, woraufhin das Kühlfluid bis zum Schließen des Ventils über die Abblaseleitung aus der Kälteanlage abgeführt wird.

[0003] Nachteilig am Stand der Technik ist allerdings, dass große bzw. komplexer aufgebaute Kälteanlagen über mehrere verschiedene Drucksektionen verfügen, sodass für jeden dieser Drucksektionen eine eigene Abblaseleitung vorgesehen werden muss. Insbesondere bei langen Abblaseleitungen, wie sie häufig bei Kälteanlagen mit weit verzweigten Leitungssystemen zu finden sind, führt dies zu hohem Material- und Platzbedarf. Zwar würde es naheliegen, mehrere Abblaseleitungen zu einer gemeinsamen Abführleitung zusammenzufassen, beispielsweise über T-Stücke, allerdings würde rasch austretendes Kühlfluid aus einer Abblaseleitung zu einer raschen Druckerhöhung in der Abführleitung führen, deren Druckschlag die geschlossenen Sicherheitsventile der anderen Abblaseleitungen beschädigen könnte. Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, mit reduziertem Material- und Platzaufwand Kühlfluid aus mehreren Abblaseleitungen abzuführen ohne die Betriebssicherheit zu gefährden.

[0004] Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, dass die von den Sicherheitsventilen beabstandeten Endabschnitte der Abblaseleitungen in ein quer zu den Endabschnitten verlaufendes Kollektorrohr einmünden, dessen Strömungsquerschnitt den Strömungsquerschnitt jedes Endabschnitts übersteigt. Öffnet ein Sicherheitsventil, strömt Kühlfluid mit hohem Druck durch die zugeordnete Abblaseleitung in das Kollektorrohr. Durch den verglichen mit den Abblaseleitungen höheren Strömungsquerschnitt des Kollektorrohrs wird das Kühlfluid beim Eintritt in das Kollektorrohr entspannt. Die Endabschnitte wirken in Verbindung mit dem Kollektorrohr also als Diffusor für das Kühlfluid. Da das Kollektorrohr bezüglich seiner Längsrichtung quer zu den Endabschnitten verläuft, prallt das Kühlfluid nach dem Eintritt in das Kollektorrohr auf den den Endabschnitten gegenüberliegenden Wandabschnitten des Kollektorrohrs ab, verliert weiter kinetische Energie und verteilt sich im Kollektorrohr. Zusammen mit dem Druckverlust bei Ein-

tritt in das Kollektorrohr führt dies zu einer Dissipation der kinetischen Energie des Fluids, die eine Beschädigung der geschlossenen Sicherheitsventile der anderen Abblaseleitungen durch Druckstöße verhindert. Wird das Sicherheitsventil an der Abblaseleitung möglichst weit vom Kollektorrohr entfernt angeordnet, kann die Kraft des Druckstoßes zusätzlich verringert werden. Die Anordnung des Kollektorrohres quer zu den Endabschnitten hat darüber hinaus den Vorteil, dass die Vorrichtung kompakter ausgestaltet und die einzelnen Abblaseleitungen einfacher angeschlossen werden können. Das jeweilige Sicherheitsventil öffnet, sobald es einen Störfall, bzw. unzulässige Drücke in der Drucksektion registriert und ist im einfachsten Fall ein Überdruckventil. Es hat sich herausgestellt, dass sich bei einem Störfall üblicherweise nur in jeweils einer einer Abblaseleitung zugeordneten Drucksektion ein Überdruck aufbaut, der über die Vorrichtung abgebaut werden muss, weswegen der Strömungsquerschnitt des Kollektorrohrs den Strömungsquerschnitt jedes Endabschnitts übersteigen muss, aber nicht größer sein muss als die Summe aller Strömungsquerschnitte der Abblaseleitungen. Die Vorrichtung muss demzufolge nur für den größten zu erwartenden Druck bzw. Kühlfluidstrom im Kollektorrohr ausgelegt werden. Die Größenverhältnisse zwischen den Abblaseleitungen und dem Kollektorrohr sowie deren Dimensionierung, um die auftretenden Überdrücke unter Einhaltung gängiger Sicherheitsnormen abzubauen, ergeben sich beispielsweise aus der Norm EN13136-6.2.1-2013.

[0005] Um eine einfachere Verbinden verschiedener Abblaseleitungen mit dem Kollektorrohr und einen gleichmäßigen Druckabfall zu ermöglichen, wird vorgeschlagen, dass der Abstand zwischen den Endabschnitten und den den Endabschnitten gegenüberliegenden Wandabschnitten des Kollektorrohrs für alle Endabschnitte gleich ist. Somit ist der Druckabfall und die Dissipation der kinetischen Energie für das Kühlfluid an jeder Abblaseleitung gleich, da nicht nur die Distanz zwischen Endabschnitt und gegenüberliegendem Kollektorrohrwandabschnitt gleich ist, sondern auch das zur Expansion zur Verfügung stehende Volumen in unmittelbarer Nähe des Endabschnittes. Da die Vorrichtung nur für den größten zu erwartenden Druck bzw. Kühlfluidstrom ausgelegt werden muss, können somit zwei Abblaseleitungen einfach miteinander vertauscht werden, ohne die Funktionsweise der Vorrichtung zu beeinträchtigen.

[0006] Um die Ausflusszahl der Abblaseleitungen ohne hohen fertigungstechnischen Aufwand zu verbessern, können die Endabschnitte in das Kollektorrohr ragen und die Auslässe der Endabschnitte schräg zu deren Längsrichtung geschnitten sein. Um in diesem Zusammenhang die Ableitung des Kühlfluids durch das Kollektorrohr zu begünstigen, können die Auslässe der Endabschnitte so ausgerichtet werden, dass das Kühlfluid durch den schrägen Schnitt zuerst in Strömungsrichtung des Kollektorrohrs expandiert, sodass sich bereits beim Einströmen des Kühlfluids in das Kollektorrohr eine entsprechende Strömungsrichtung einstellt. In einer bevor-

zugten Ausführungsform beträgt der Schnittwinkel ausgehend von der Längsrichtung des Endabschnitts zwischen 20° und 40°, noch bevorzugter 30°.

[0007] Um die Stärke eines Druckstoßes auf die geschlossenen Sicherheitsventile weiter zu verringern, wird vorgeschlagen, dass die Abstände zwischen benachbarten Endabschnitten in Längsrichtung des Kollektorrohrs gleich sind. Dies vereinfacht das Abschätzen der Stärke eines möglichen Druckstoßes auf die geschlossenen Sicherheitsventile, da die zu überbrückende Entfernung des austretenden Kühlfluids zwischen benachbarten Endabschnitten immer gleich ist. Der Abschnitt des Kollektorrohrs, in dem sich die Endabschnitte der Abblaseleitungen befinden, wird als Mündungsabschnitt bezeichnet. Werden die Endabschnitte zusätzlich innerhalb dieses Mündungsabschnittes maximal zueinander beabstandet, wird die für einen Druckschlag zu überbrückende Entfernung ebenso maximiert und dadurch, unabhängig von der Relativposition des jeweiligen Endabschnitts zu seinen benachbarten Endabschnitten, auch die Dissipation maximiert. Der Mündungsabschnitt kann sich über die gesamte Längsrichtung des Kollektorrohrs erstrecken, oder nur einen Teil von ihm umfassen.

[0008] Um Kühlfluid vom Kollektorrohr schnell abzuführen, ohne einen Rückstau zu verursachen, kann eine Abführleitung angeschlossen sein, deren Strömungsquerschnitt dem Strömungsquerschnitt des Anschlusses des Kollektorrohrs entspricht oder diesen übersteigt. Der Strömungsquerschnitt des Anschlusses legt also den minimalen Strömungsquerschnitt der Abführleitung fest. Dadurch wird das Kühlfluid beim Passieren der Abführleitung nicht aufgrund der Abführleitungsgeometrie komprimiert und ein Rückstau kann vermieden werden. Der Überdruck des Kühlfluids, der einen Druckschlag an den geschlossenen Sicherheitsventilen auslösen könnte, wird bereits beim Übergang zwischen Abblaseleitung und Kollektorrohr abgebaut. Der weitere Druckabbau, der sich durch eine etwaige Erhöhung des Strömungsquerschnitts innerhalb der Abführleitung einstellt, ist daher in Bezug auf die Anlagensicherheit vernachlässigbar. Das Strömungsverhalten des Kühlfluids innerhalb der Abführleitung wird daher im Sinne der Erfindung in Bezug auf ein sicheres Ableiten des Kühlfluids nicht beeinflusst.

[0009] In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Sie zeigt einen schematischen Schnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung.

[0010] Eine erfindungsgemäße Vorrichtung für eine Kälteanlage umfasst mehrere Abblaseleitungen 1, die einer Drucksektion der Kälteanlage zugeordnet sind und die je über ein Sicherheitsventil 2 verfügen. Diese Sicherheitsventile 2 können, wie in der Zeichnung dargestellt, beispielsweise Überdruckventile sein. Die Abblaseleitungen 1 weisen Endabschnitte 3 auf, die in ein gemeinsames Kollektorrohr 4 münden, dessen Strömungsquerschnitt den Strömungsquerschnitt jedes Endabschnitts 3 übersteigt. Öffnet das Sicherheitsventil 2 einer Abblaseleitung 1 aufgrund eines Störfalles, entweicht Kühlfluid

aus der der Abblaseleitung 1 zugeordneten Drucksektion und strömt unter hohem Druck aus dem Endabschnitt 3 in das Kollektorrohr 4. Dort wird aufgrund des im Vergleich zu der Abblaseleitung 1 höheren Strömungsquerschnitts des Kollektorrohres 4 der Druck des Kühlfluids reduziert. In weiterer Folge prallt das Kühlfluid auf den dem Endabschnitt 3 gegenüberliegenden Wandabschnitt 5 des Kollektorrohres 4, wodurch weitere kinetische Energie des Kühlfluids dissipiert wird. Zuzufolge dieser Maßnahmen wird die Druckbelastung auf die geschlossenen Sicherheitsventile 2 der anderen Abblaseleitungen 1 möglichst klein gehalten. Eine einfache Maßnahme, um diese Druckbelastung weiter zu reduzieren, besteht darin, die Sicherheitsventile 2 der Abblaseleitungen 1 möglichst weit entfernt vom Kollektorrohr 4 anzuordnen, um weitere kinetische Energie des Kühlfluids durch den verlängerten zu überbrückenden Weg zu dissipieren.

[0011] Wird der Abstand zwischen den Endabschnitten 3 und der den Endabschnitten 3 gegenüberliegenden Wandabschnitt 5 für alle Endabschnitte 3 gleichgehalten, ist der Druckabfall und die Dissipation entlang der Längsachse des Kollektorrohres 4 konstant. Dadurch spielt es keine Rolle, wo eine Abblaseleitung 1 in das Kollektorrohr 4 mündet, was ein einfaches Austauschen der Abblaseleitungen 1 ermöglicht. Die Ausflussziffer der Endabschnitte 3 kann verbessert werden, wenn die Endabschnitte 3 Auslässe 6 aufweisen, die schräg zur Längsachse der Endabschnitte 3 geschnitten sind. Damit in diesem Fall kein Fluid aus den Abblaseleitungen 1 entweichen kann, bevor es in das Kollektorrohr 4 geleitet wird, ragen diese Auslässe 6 in das Kollektorrohr 4 hinein.

[0012] Die kinetische Energie kann weiter reduziert werden, wenn der zu überbrückende Weg zwischen geöffnetem Sicherheitsventil 2 und dem benachbarten geschlossenen Sicherheitsventil 2 maximiert wird. Dazu können die Abstände benachbarter Endabschnitte 3 in Längsrichtung des Kollektorrohrs 4 gleich sein. So werden, für alle Endabschnitte 3 betrachtet, die Abstände zwischen benachbarten Endabschnitten 3 und somit der zu überbrückende Weg für das Kühlfluid, maximiert. Das Kollektorrohr 4 kann einen Mündungsabschnitt 7 aufweisen, in dem die Endabschnitte 3 in das Kollektorrohr 4 münden und in dem die Abstände zwischen benachbarten Endabschnitten 3 gleich sind. Das Kühlfluid kann mittels einer Abführleitung 8, die an einen Anschluss 9 des Kollektorrohres 4 angeschlossen ist, aus dem Kollektorrohr 4 abgeführt werden. Ist der Strömungsquerschnitt dieser Abführleitung 8 wenigstens so groß wie der Strömungsquerschnitt am Anschluss 9, werden die strömungsmechanisch relevanten Parameter wie beispielsweise Druck oder Geschwindigkeit nicht von der der Abführleitung 8 beeinflusst. So kann ein Rückstau des Kühlfluids in der Abführleitung 8 verhindert werden.

Patentansprüche

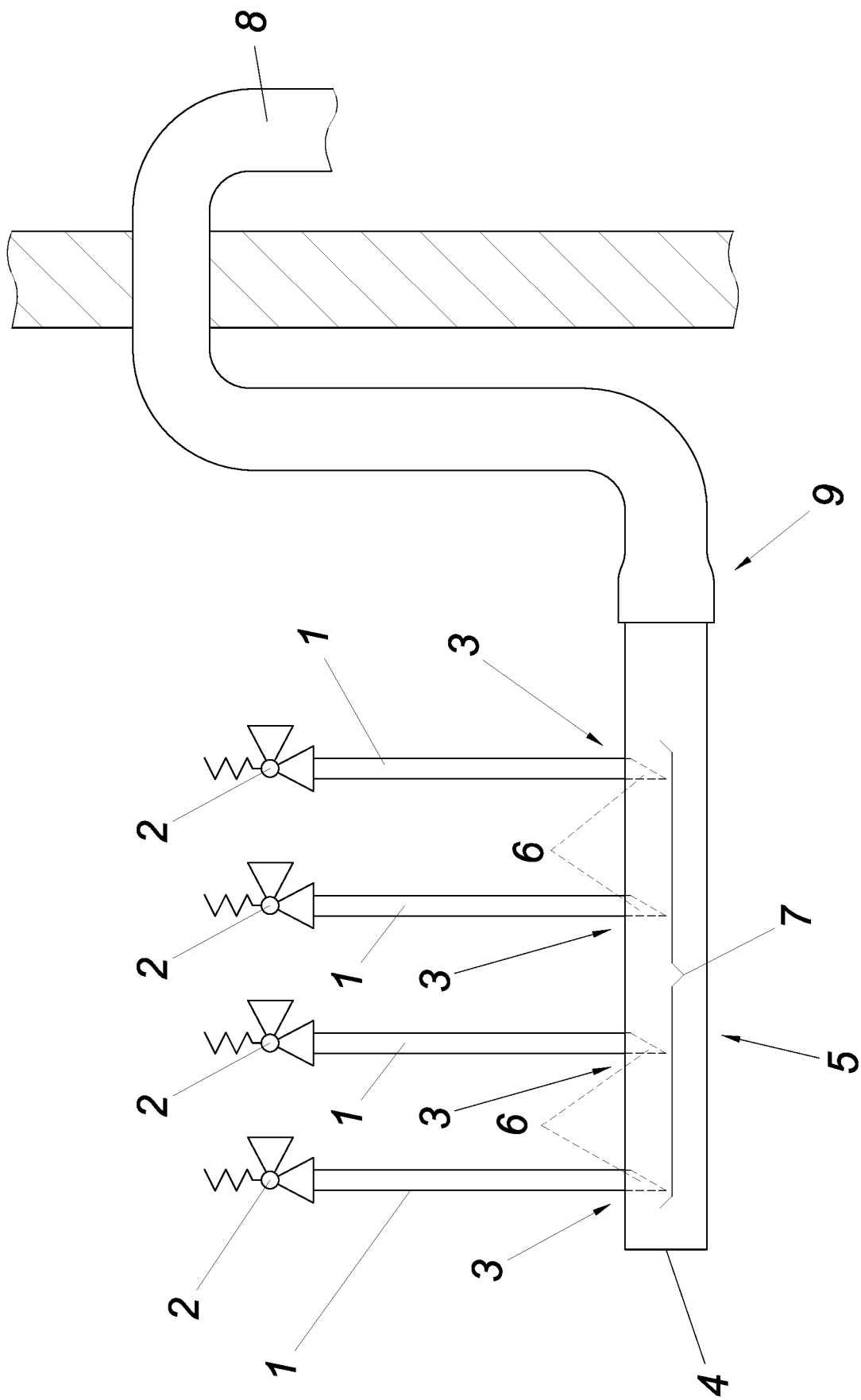
1. Vorrichtung für eine Kälteanlage mit mehreren, je wenigstens ein Sicherheitsventil (2) umfassenden Abblaseleitungen (1), **dadurch gekennzeichnet, dass** die von den Sicherheitsventilen (2) beabstandeten Endabschnitte (3) der Abblaseleitungen (1) in ein quer zu den Endabschnitten (3) verlaufendes Kollektorrohr (4) einmünden, dessen Strömungsquerschnitt den Strömungsquerschnitt jedes Endabschnitts (3) übersteigt. 5 10
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand zwischen den Endabschnitten (3) und den den Endabschnitten (3) gegenüberliegenden Wandabschnitten (5) des Kollektorrohrs (4) für alle Endabschnitte (3) gleich ist. 15
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Endabschnitte (3) in das Kollektorrohr (4) ragen und die Auslässe (6) der Endabschnitte (3) schräg zu deren Längsrichtung geschnitten sind. 20
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstände zwischen benachbarten Endabschnitten (3) in Längsrichtung des Kollektorrohrs (4) gleich sind. 25
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** an das Kollektorrohr (4) eine Abführleitung (8) angeschlossen ist, deren Strömungsquerschnitt dem Strömungsquerschnitt des Anschlusses (9) des Kollektorrohrs (4) entspricht oder diesen übersteigt. 30 35

40

45

50

55





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 21 18 0083

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	US 2 796 885 A (GARRETT HENRY U ET AL) 25. Juni 1957 (1957-06-25) * Spalte 1, Zeile 27 - Spalte 2, Zeile 2 * * Spalte 2, Zeile 62 - Spalte 3, Zeile 19; Abbildung 5 *	1-5	INV. F25B41/42
Y	----- Anonymous: "Scenarios for Sizing Relief Vent Systems", , 8. Oktober 2012 (2012-10-08), Seiten 1-14, XP055859581, Gefunden im Internet: URL:https://www.irc.wisc.edu/export.php?ID=252 [gefunden am 2021-11-09] * Seite 4 *	1-5	
Y	----- Anonymous: "Oil control for parallel compressor", , 10. Oktober 2017 (2017-10-10), Seiten 1-1, XP055859579, Gefunden im Internet: URL:https://web.archive.org/web/20171010110949/https://hvactutorial.files.wordpress.com/2011/09/oil-control-for-parallel-compressor.jpg [gefunden am 2021-11-09] * das ganze Dokument *	1-5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F25B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 10. November 2021	Prüfer Weisser, Meinrad
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 21 18 0083

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten
 Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

10-11-2021

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2796885	A	25-06-1957	KEINE

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82