

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **87105194.2**

Int. Cl.⁴: **F25D 21/00**

Anmeldetag: **08.04.87**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.10.88 Patentblatt 88/41

Anmelder: **Viessmann Werke GmbH & Co.**
Postfach 10 Viessmann Strasse
D-3559 Allendorf(Eder)(DE)

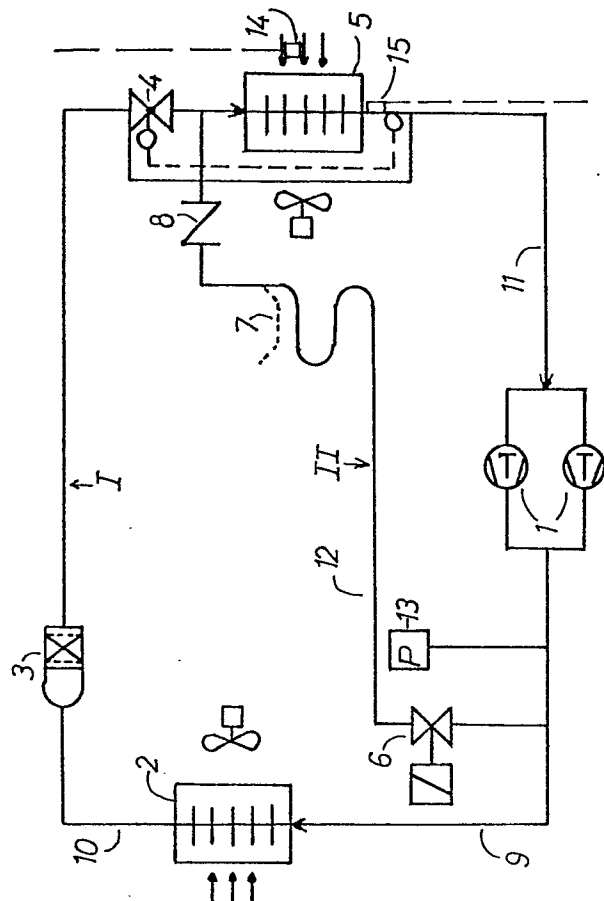
Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

Erfinder: **Viessmann, Hans, Dr.**
Am Hain 24
D-3559 Battenberg/Eder(DE)

Vertreter: **Patentanwälte Beetz sen. - Beetz**
jun. Timpe - Siegfried - Schmitt-Fumian
Steinsdorfstrasse 10
D-8000 München 22(DE)

Verfahren und Vorrichtung zur temperaturabhängigen Bedarfsabtauung von Kühlanlagen.

Ein Verfahren und eine Vorrichtung zur temperaturabhängigen Bedarfsabtauung von Kühlanlagen mißt die Temperatur (T_V) im Luftstrom am Eingang des Verdampfers (5) und die Temperatur (T_{15}) am Kühlmittelausgang des Verdampfers. Eine zwischen diesen beiden Temperaturen vorhandene Differenz (ΔT_A) wird einem Vergleichswert ($\Delta T_A'$) verglichen. Der Abtauvorgang wird eingeleitet, wenn diese Differenz höher wird als der Vergleichswert ($\Delta T_A'$) und diese Erhöhung mindestens eine vorgegebene Zeitdauer (Δt) anhält. Damit erfolgt der Abtauvorgang bedarfsabhängig, d.h. nur dann, wenn über die vorgegebene Zeit (Δt) eine Temperaturdifferenz zwischen Zuluft und Verdampferausgang von beispielsweise mehr als 15 K existiert, wobei lediglich zwei Temperatursensoren (14, 15) zur Erfassung der Temperaturen (T_V , T_{15}) nötig sind.



Verfahren und Vorrichtung zur temperaturabhängigen Bedarfsabtauung von Kühlanlagen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur temperaturabhängigen Bedarfsabtauung von Kühlanlagen. In Kühlanlagen, bei denen ein in einem Kältekreis umlaufendes Kühlmittel durch einen Verdampfer, einen Verdichter, einen Verflüssiger und einen Trockner fließt und dadurch eine Kühlung auf eine an einem Thermostaten einstellbare Soll-Temperatur bewirkt, ist bei zunehmender Vereisung des Verdampfers eine Abtauung nötig.

Zur Einleitung des Abtauvorganges gibt es vier Möglichkeiten:

- Manuelles Einleiten, z.B. durch Abschalten des Verdichters und der Lüfter am Verflüssiger und am Verdampfer;

- Zeitabhängiges Einleiten, z.B. alle 24 Stunden;

- Einleiten abhängig vom Vereisungsgrad des Verdampfers, bei dem ein daran angebrachter Vereisungsfühler den Vereisungsgrad ermittelt und bei Erreichen eines vorbestimmten Vereisungsgrades den Abtauvorgang einleitet; und

- temperaturabhängige Einleitung, die abhängig von einer Temperaturmessung am Verdampfer erfolgt.

Bekannt sind z.B. Verfahren und Vorrichtungen zur temperaturabhängigen Bedarfsabtauung, die eine Temperatur am Verdampfer messen und mit einem festen Bezugswert vergleichen. Wenn der gemessene Temperaturwert den Bezugswert erreicht hat oder übersteigt, wird der Abtauvorgang eingeleitet. Nachteilig bei dieser bekannten Lösung ist, daß die Abtauung auch dann ausgelöst wird, wenn der Verdampfer kurzzeitig bereift. Dieser Zustand kann auch durch Öffnen der Tür zum Kühlraum oder bei Auffüllung des Kühlraums mit feuchter, frischer Ware auftreten.

Andere bekannte Verfahren verwenden eine Kombination der obengenannten prinzipiellen Verfahrensweisen, indem sie z.B. den Abtauvorgang in fest einstellbaren Zeitintervallen einleiten und abhängig von der Temperatur am Verdampfer beenden.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu ermöglichen, die eine zuverlässig arbeitende temperaturabhängige Bedarfsabtauung von Kühlanlagen unter Verwendung zur zweier Temperaturfühler gestatten und die den Abtauvorgang nur dann einleiten, wenn eine gegebene Temperaturbedingung bei der Kühlanlage eine bestimmte Zeitlang existiert.

Zur Lösung der obigen Aufgabe ist ein Verfahren zur temperaturabhängigen Bedarfsabtauung von Kühlanlagen, bei denen ein in einem Kältekreis umlaufendes Kühlmittel durch Verdichtung, Verflüssigung, Trocknung und anschließender Ver-

dampfung eine Kühlung auf eine an einem Thermostaten einstellbare Solltemperatur bewirkt, mit folgenden Schritten:

- a) Messung einer ersten Ist-Temperatur eines Verdampfers des Kühlkreislafs;

- b) Vergleichen der ersten Ist-Temperatur mit einem vorgegebenen Temperaturwert;

- c) Beginnen des Abtauvorganges, wenn die erste Ist-Temperatur höher wird als der erste vorgegebene Temperaturwert; und

- d) Beendigung des Abtauvorganges, wenn die erste Ist-Temperatur einen vorgegebenen zweiten Temperaturwert, der höher ist als der erste vorgegebene Temperaturwert, überschreitet; dadurch gekennzeichnet, daß

- die erste Ist-Temperatur im Luftstrom am Eingang des Verdampfers gemessen wird,

- eine zweite Ist-Temperatur am Kühlmittelausgang des Verdampfers gemessen wird;

- eine Differenz zwischen erster und zweiter Ist-Temperatur gebildet wird;

- diese Differenz mit einem vorgegebenen Differenzwert verglichen wird;

- der Abtauvorgang eingeleitet wird, wenn diese Differenz höher wird als der vorgegebene Differenzwert und diese Erhöhung mindestens eine vorgegebene Zeitdauer anhält, wobei der erste vorgegebene Differenzwert um einen vorgegebenen Zuwachsbetrag höher ist als die Temperaturdifferenz bei normalen Kühlbedingungen.

Dieses Verfahren wird vorteilhaft dadurch weiter gebildet, daß der vorgegebene Differenzwert etwa 10 K bis 15 K ist. Der vorgegebene Zuwachsbetrag kann vorteilhafterweise einstellbar sein und beträgt vorzugsweise 5K.

Vorteilhafterweise ist die vorgegebene Zeitdauer, während der die ermittelte Temperaturdifferenz zwischen erster und zweiter Ist-Temperatur gleich oder größer als der vorgegebene Differenzwert sein muß, einstellbar und beträgt vorzugsweise 4 1/2 Minuten.

Vorteilhafterweise wird der Abtauvorgang ebenfalls temperaturabhängig, wenn die Temperatur im Luftstrom am Eingang des Verdampfers 5° C überschreitet, beendet.

Zur Lösung der obigen Aufgabe ist eine Vorrichtung zur temperaturabhängigen Bedarfsabtauung von Kühlanlagen, bei denen ein in einem Kältekreis mit

einem Verdampfer,

einem Verdichter,

einem Verflüssiger und

einem Trockner

umlaufendes Kühlmittel eine Kühlung auf eine an

einem Thermostaten einstellbare Solltemperatur bewirkt, mit

- einem ersten Temperaturfühler, der eine erste Ist-Temperatur am Verdampfer mißt;
- einem ersten Vergleichler, der die erste Ist-Temperatur mit einem ersten vorgegebenen Temperaturwert vergleicht;
- einem Schaltglied, das den Abtauvorgang startet, wenn die erste Temperatur den ersten vorgegebenen Wert übersteigt,
- einem zweiten Vergleichler, der die erste Ist-Temperatur mit einem zweiten vorgegebenen Temperaturwert, der höher ist als der erste vorgegebene Temperaturwert, vergleicht, wobei das Schaltglied den Abtauvorgang beendet, wenn die erste Ist-Temperatur den zweiten Temperaturwert erreicht oder übersteigt, dadurch gekennzeichnet, daß
- der erste Temperaturfühler die Ist-Temperatur im Luftstrom am Eingang des Verdampfers mißt,
- ein zweiter Temperaturfühler am Kühlmittelausgang des Verdampfers vorgesehen ist, der dort eine zweite Ist-Temperatur mißt,
- ein Differenzbildungsglied eine Differenz zwischen erster und zweiter Ist-Temperatur bildet,
- der erste Vergleichler diese Temperaturdifferenz mit einem ersten vorgegebenen Temperaturwert vergleicht, der um einem gegebenen Zuwachsbetrag höher ist als die Temperaturdifferenz bei normalen Kühlbedingungen,
- ein erstes Zeitglied vorgesehen ist, das gestartet wird, sobald der erste Vergleichler mit seinem Ausgangssignal angibt, daß die Temperaturdifferenz den ersten vorgegebenen Temperaturwert erreicht oder überschritten hat und das nach einer ersten vorgegebenen Zeitdauer ein Ausgangssignal abgibt, und
- ein erstes Logikglied das Ausgangssignal des ersten Vergleichlers und das Ausgangssignal des ersten Zeitglieds empfängt und daraufhin das Schaltglied zum Starten des Abtauvorgangs schaltet.

Die Erfindung wird im folgenden in Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 als Beispiel einen Kältekreis einer Kühlanlage, in dem die Erfindung eingesetzt wird;

Fig. 2 ein Blockschaltbild eines Ausführungsbeispiels der Erfindung;

Fig. 3 Temperaturgänge über der Zeit, die das erfindungsgemäße Verfahren unter Erläuterung der Funktion des Blockschaltbildes in Fig. 2 verdeutlichen.

Fig. 1 zeigt beispielhaft das Schema eines Kältekreises, bei dem die Erfindung anwendbar ist. Ein in einem Hauptkreis I, der sich aus einer Druc-

kleitung 9, einer Flüssigkeitsleitung 10 und einer Saugleitung II zusammensetzt, fließendes Kühlmittel wird durch einen Verdampfer 5 verdampft, durch einen Verdichter 1 verdichtet, durch einen Verflüssiger 2 verflüssigt und in einem Kombitrockner 3 getrocknet. Auf den Hauptkältekreis I wirken ferner ein E-Ventil 4 und ein Pressostat 13 ein. In Fig. 1 ist ferner eine Heißgas-Bypassleitung 12 dargestellt, durch die nach Öffnen eines Magnetventils 6 Heißgas für den Abtauvorgang strömt. Das Heißgas strömt dann durch die Bypassleitung, beheizt eine Verdampferschale 7 und strömt daraufhin durch Verdampfer 5, die Saugleitung 11 und einen Teil der Druckleitung 9, wodurch der Verdampfer erhitzt und damit abgetaut wird.

Ein erster Temperaturfühler 14 ist im Luftstrom am Eingang des Verdampfers 5 angeordnet und mißt die Temperatur T_V an dieser Stelle. (Die Temperaturen sind im folgenden in Kelvin angegeben, mit Ausnahme der Vergleichstemperatur T_V'' für die Beendigung des Abtauens.).

Ein zweiter Temperaturfühler 15, der im folgenden Abtaufühler genannt wird, ist am Kühlmittelausgang des Verdampfers 5 bzw. am Eingang der Saugleitung vorgesehen und mißt die dortige Temperatur T_{15} . Bei normalem Kühlbetrieb, d.h. bei eisfreiem Verdampfer, besteht zwischen der vom ersten Temperaturfühler 14 gemessenen Temperatur T_V im Luftstrom am Eingang des Verdampfers 5 und der vom zweiten Temperaturfühler 15 am Kühlmittelausgang des Verdampfers 5 gemessenen Temperatur T_{15} eine Temperaturdifferenz ΔT_A von ca. 5 K bis 10 K.

Diese Temperaturdifferenz $\Delta T_A = T_{15} - T_V$ kann sich abhängig von der Belastung der Kühlanlage, beispielsweise durch die Art und Menge des eingebrachten Kühlguts, ändern.

Diese Temperaturdifferenz ΔT_A wird bei Vereisung des Verdampfers größer, weil die Temperatur, die der Abtautemperaturfühler 15 am Kühlmittelausgang des Verdampfers 5 mißt, aufgrund der durch das Eis verringerten Wärmeaufnahme des Verdampfers sinkt. Das Einspritzventil 4 wirkt zwar der Erhöhung der Temperaturdifferenz ΔT_A entgegen, kann dies jedoch, da es sich um eine Rückwärtsregelung handelt, nicht vollständig ausgleichen. Somit wächst die Temperaturdifferenz ΔT_A zwischen dem Abtautemperaturfühler und dem Temperaturfühler 14 im Luftstrom am Eingang des Verdampfers bei dessen Vereisung um einen Zuwachsbetrag ΔT von ca. 5 K.

Dieser Zuwachs ΔT der Temperaturdifferenz ΔT_V wird erfaßt und als eine Bedingung zur Einleitung des Abtauvorganges ausgewertet.

Zur Einleitung des Abtauvorganges müssen jedoch noch weitere Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Temperaturdifferenz ΔT_A wird nur ausgewertet, wenn der Verdichter 1 und das Gebläse am Verdampfer 5 laufen.

2. Seit dem Beginn des letzten Abtauens muß eine bestimmte Zeitdauer Δt_1 , vorzugsweise mindestens 2 Stunden, vergangen sein.

3. Die Temperaturdifferenz ΔT_A muß mindestens für eine gewisse Zeitdauer Δt_1 , vorzugsweise 4 1/2 Minuten, den um ca. 5K erhöhten Wert behalten.

Fig. 2 zeigt als Blockschaltbild eine Vorrichtung zur temperaturabhängigen Bedarfsabtauung von Kühlanlagen, die das erfindungsgemäße Verfahren durchführt. In Fig. 2 wird die Differenz $\Delta T_A = T_{15} - T_V$ von einem Differenzbildungsglied 20 gebildet. Das Differenzbildungsglied 20 erhält dazu den Temperaturen T_{15} und T_V entsprechende Signale von den Temperaturfühlern 15 und 14 sowie ein Freigabesignal, das die oben ausgeführte erste Bedingung angibt. Ein Ausgangssignal des Differenzbildungsglieds 20, das der gebildeten Differenz ΔT_A entspricht, liegt einem ersten Vergleichler 22 an und wird dort mit einem Signal 31 verglichen, das einem ersten vorgegebenen Temperaturbezugswert $\Delta T_A'$ entspricht, der um den Zuwachsbetrag ΔT höher ist als die unter normalen Kühlbedingungen, d.h. bei unvereistem Verdampfer, ermittelte Temperaturdifferenz ΔT_A . Das dem ersten Vergleichler 22 zugeführte Vergleichssignal 31 ist vorteilhafterweise einstellbar, da, wie oben erwähnt, die Temperaturdifferenz ΔT_A von der Belastung der Kühlanlage abhängt. Sobald die durch den ersten Vergleichler 22 verglichene Temperaturdifferenz ΔT_A den vorgegebenen Bezugswert ($\Delta T_A'$) erreicht oder überschreitet, liefert der erste Vergleichler 22 ein Ausgangssignal. Durch ein erstes Zeitglied 23 wird erreicht, daß das Ausgangssignal des ersten Vergleichlers 22 eine gegebene Zeitdauer Δt_1 andauern muß, wobei ein Logikglied 27 das Ausgangssignal nur weitergibt, wenn das Ausgangssignal nach dem Ablauf der vom ersten Zeitglied 23 vorgegebenen Zeitdauer Δt_1 noch ansteht.

Vorteilhafterweise ist die Zeitdauer Δt_1 einstellbar und beträgt vorzugsweise 4 1/2 Minuten.

Das Ausgangssignal des Logikglieds 27 setzt ein Schaltglied 25, das im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 als Flip-Flop dargestellt ist.

Das Schaltglied 25 erzeugt auf das Signal an seinem Setzeingang hin an seinem Ausgang ein Abtausignal 35, das nachfolgenden (nicht gezeigten) Stellgliedern zum Start des Abtauvorganges zugeführt wird. Mit dem Beginn des Abtausignals 35 wird ein zweites Zeitglied 24 gestartet, das über ein weiteres Logikglied 28 verhindert, daß vor Ablauf einer zweiten Zeitdauer Δt_2 ein weiterer Abtauvorgang gestartet wird. Das zweite Zeitglied 24 sperrt demnach das Schaltglied 25 für die Zeitdauer Δt_2 , die mittels des Signals 34 einstellbar ist

und vorzugsweise 2 Stunden beträgt.

Der Abtauvorgang wird temperaturabhängig beendet, nämlich sobald die vom Temperaturfühler 14 erfaßte Temperatur T_V eine Vergleichstemperatur T_V'' erreicht bzw. überschreitet. Dazu enthält die in Fig. 2 dargestellte Schaltung einen weiteren Vergleichler 21, der die Temperatur T_V mit dem Vergleichswert T_V'' entsprechend dem Signal 30 vergleicht. Dieser ist ebenfalls einstellbar und beträgt vorzugsweise 5° C. Das daraufhin erzeugte Ausgangssignal des zweiten Vergleichlers 21 setzt das Schaltglied 25 zurück, woraufhin das Abtausignal 35 beendet wird.

Die in Fig. 2 gezeigte Vorrichtung ist lediglich als Prinzipschaltbild in ihren Funktionsblöcken dargestellt. Sie kann jedoch auch funktioneller Teil einer Regeleinrichtung der Kühlanlage sein, die beispielsweise auch eine von einem Mikroprozessor gesteuerte digitale Regeleinrichtung sein kann.

Fig. 3 zeigt ein Zeitdiagramm, das die Funktion der in Fig. 2 dargestellten erfindungsgemäßen Vorrichtung beim Einsatz in dem in Fig. 1 dargestellten Kältekreis darstellt.

In Fig. 3 sind die Temperaturgänge der von den Fühlern 14 und 15 gemessenen Temperaturen T_V und T_{15} eingezeichnet. Zum Zeitpunkt t_0 sei der Beginn der Vereisung des Verdampfers angenommen. Ab diesem Zeitpunkt sinkt die Temperatur T_{15} am Ausgang des Verdampfers 5, während die vom Temperaturfühler 14 gemessene Temperatur T_{14} noch im wesentlichen konstant bleibt.

Die vom Differenzbildungsglied erfaßte Temperaturdifferenz ΔT_A erreicht zum Zeitpunkt t_1 den vorgegebenen Vergleichswert $\Delta T_A'$. Die Temperaturdifferenz ΔT_A muß vom Zeitpunkt t_1 etwa 4 1/2 Minuten lang andauern bis zum Zeitpunkt t_2 das Abtausignal 35 beginnt.

Durch den Abtauvorgang steigt dann die Temperatur T_V allmählich und die Temperatur T_{15} wegen des durch den Verdampfer strömenden Heißgases sehr schnell an.

Die Temperatur T_V im Luftstrom am Eingang des Verdampfers 5 soll zum Zeitpunkt t_3 die Vergleichstemperatur T_V'' , also z.B. 5° C erreichen, wodurch das Schaltglied 25 zurückgesetzt und der Abtauvorgang beendet wird.

Mittels des Zeitglieds 24 wird für die Zeitdauer von z.B. 2 Stunden vom Start des Abtauvorganges zum Zeitpunkt t_2 an ein erneuter Abtauvorgang verhindert.

Es ist von Vorteil, wenn bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung die Vergleichstemperaturwerte T_V'' , $\Delta T_A'$, also die den Vergleichern 21 und 22 zugeführten Vergleichssignale 30 und 31 sowie die von den Zeitgliedern 23 und 24 bestimmten Zeitdauern Δt_1 und Δt_2 , also die Signale 33 und 34, variabel einstellbar sind, damit die erfindungsgemäße Vorrichtung an unterschiedliche Ein-

satzmöglichkeiten anpaßbar ist.

Für einen Kältekreis mittlerer Leistung betragen die Temperaturwerte vorzugsweise $T_V'' = + 5^\circ \text{C}$ und $\Delta T_A' = 15 \text{ K}$ und die Zeitwerte vorzugsweise $\Delta t_1 = 4 \text{ 1 2 Minuten}$ und $\Delta t_2 = 2 \text{ Stunden}$.

Ansprüche

1. Verfahren zur temperaturabhängigen Bedarfsabtauung von Kühlanlagen, bei denen ein in einem Kältekreis umlaufendes Kühlmittel durch Verdichtung, Verflüssigung, Trocknung und anschließender Verdampfung eine Kühlung auf eine an einem Thermostaten einstellbare Solltemperatur bewirkt, mit folgenden Schritten:

a) Messung einer ersten Ist-Temperatur (T_V) an einem Verdampfer des Kühlkreislaufs;
b) Vergleichen der ersten Ist-Temperatur (T_V) mit einem vorgegebenen Temperaturwert;
c) Beginnen des Abtauvorganges, wenn die erste Ist-Temperatur (T_V) höher wird als der erste vorgegebene Temperaturwert;
und

d) Beendigung des Abtauvorganges, wenn die erste Ist-Temperatur (T_V) einen vorgegebenen zweiten Temperaturwert (T_V''), der höher ist als der erste vorgegebene Temperaturwert, überschreitet; dadurch gekennzeichnet, daß
- die erste Ist-Temperatur (T_V) im Luftstrom am Eingang des Verdampfers gemessen wird,
- eine zweite Ist-Temperatur (T_{15}) am Kühlmittelausgang des Verdampfers gemessen wird;
- eine Differenz (ΔT_A) zwischen erster und zweiter Ist-Temperatur gebildet wird;
- diese Differenz (ΔT_A) mit einem vorgegebenen Differenzwert ($\Delta T_A'$) verglichen wird,
- der Abtauvorgang eingeleitet wird, wenn die Differenz höher wird als der vorgegebene Differenzwert ($\Delta T_A'$) und diese Erhöhung mindestens eine vorgegebene Zeitdauer (Δt) anhält, wobei der erste vorgegebene Differenzwert ($\Delta T_A'$) um einen vorgegebenen Zuwachsbetrag (ΔT_A) höher ist als die Temperaturdifferenz (ΔT_A) bei normalen Kühlbedingungen.

2. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der vorgegebene Differenzwert ($\Delta T_A'$) etwa 10 K bis 15 K ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der vorgegebene Zuwachsbetrag (ΔT) einstellbar ist.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der vorgegebene Zuwachsbetrag (ΔT) vorzugsweise 5 K ist.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-4, dadurch gekennzeichnet, daß die vorgegebene Zeitdauer (Δt) einstellbar ist.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die vorgegebene Zeitdauer (Δt) vorzugsweise 4 1/2 Minuten beträgt.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-6, dadurch gekennzeichnet, daß der Abtauvorgang beendet wird, wenn die erste Ist-Temperatur (T_V) die Temperatur $T_V'' = 5^\circ \text{C}$ im Luftstrom am Eingang des Verdampfers überschreitet.

8. Vorrichtung zur temperaturabhängigen Bedarfsabtauung von Kühlanlagen, bei denen ein in einem Kältekreis mit

einem Verdampfer (5),
einem Verdichter (1),
einem Verflüssiger (2) und
einem Trockner (3)

umlaufendes Kühlmittel eine Kühlung auf eine an einem Thermostaten einstellbare Solltemperatur bewirkt, mit

- einem ersten Temperaturfühler (14), der eine erste Ist-Temperatur (T_V) am Verdampfer (5) mißt;
- einem ersten Vergleichler (22), der die erste Ist-Temperatur (T_V) mit einem ersten vorgegebenen Temperaturwert vergleicht;

- einem Schaltglied (25), das den Abtauvorgang startet, wenn die erste Temperatur (T_V) den ersten vorgegebenen Wert übersteigt,

- einem zweiten Vergleichler (21), der die erste Ist-Temperatur (T_V) mit einem zweiten vorgegebenen Temperaturwert (T_V''), der höher ist als der erste vorgegebene Temperaturwert, vergleicht, wobei das Schaltglied (25) den Abtauvorgang beendet, wenn die erste Ist-Temperatur den zweiten Temperaturwert (T_V'') erreicht oder übersteigt, dadurch gekennzeichnet, daß
- der erste Temperaturfühler (14) die Ist-Temperatur (T_V) im Luftstrom am Eingang des Verdampfers (5) mißt,

- ein zweiter Temperaturfühler (15) am Kühlmittelausgang des Verdampfers (5) vorgesehen ist, der dort eine zweite Ist-Temperatur (T_{15}) mißt,

- ein Differenzbildungsglied (20) eine Differenz (ΔT_A) zwischen erster und zweiter Ist-Temperatur bildet,

- der erste Vergleichler (22) diese Temperaturdifferenz (ΔT_A) mit einem ersten vorgegebenen Temperaturwert ($\Delta T_A'$) vergleicht, der um einen gegebenen Zuwachsbetrag (ΔT) höher ist als die Temperaturdifferenz (ΔT_A) bei normalen Kühlbedingungen,

- ein erstes Zeitglied (23) vorgesehen ist, das gestartet wird, sobald der erste Vergleichler (22) mit seinem Ausgangssignal angibt, daß die Temperaturdifferenz (ΔT_A) den ersten vorgegebenen Temperaturwert ($\Delta T_A'$) erreicht oder überschritten hat und das nach einer ersten vorgegebenen Zeitdauer

(Δt) ein Ausgangssignal abgibt,
und

- ein erstes Logikglied (27) das Ausgangssignal des ersten Vergleichers (22) und das Ausgangssignal des ersten Zeitglieds (23) empfängt und daraufhin das Schaltglied (25) zum Starten des Abtauvorgangs schaltet.

5

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, gekennzeichnet durch eine Einstellvorrichtung, mit der am ersten Vergleichs (22) der vorgegebene Differenzwert (ΔT_A) mittels des vorgegebenen Zuwachsbetrags (ΔT) einstellbar sind.

10

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der gegebene Zuwachsbetrag (ΔT) vorzugsweise 5 K ist.

15

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8-10, gekennzeichnet durch eine Einstellvorrichtung, mit der die Zeitdauer (Δt), die das erste Zeitglied (23) abmißt, einstellbar ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die vorgegebene Zeitdauer (Δt) vorzugsweise 4 1/2 Minuten beträgt.

20

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8-12, gekennzeichnet durch ein zweites Zeitglied (24), das mit Beendigung des Abtauvorganges durch ein Ausgangssignal des zweiten Vergleichers (21) gestartet wird, eine zweite Zeitdauer abmißt und mit seinem Ausgangssignal über ein zweites Logikglied (28) das Schaltglied für die zweite Zeitdauer sperrt, so daß innerhalb dieser zweiten Zeitdauer kein weiterer Abtauvorgang gestartet werden kann.

25

4. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Zeitdauer einstellbar ist und vorzugsweise 2 Stunden beträgt.

30

35

40

45

50

55

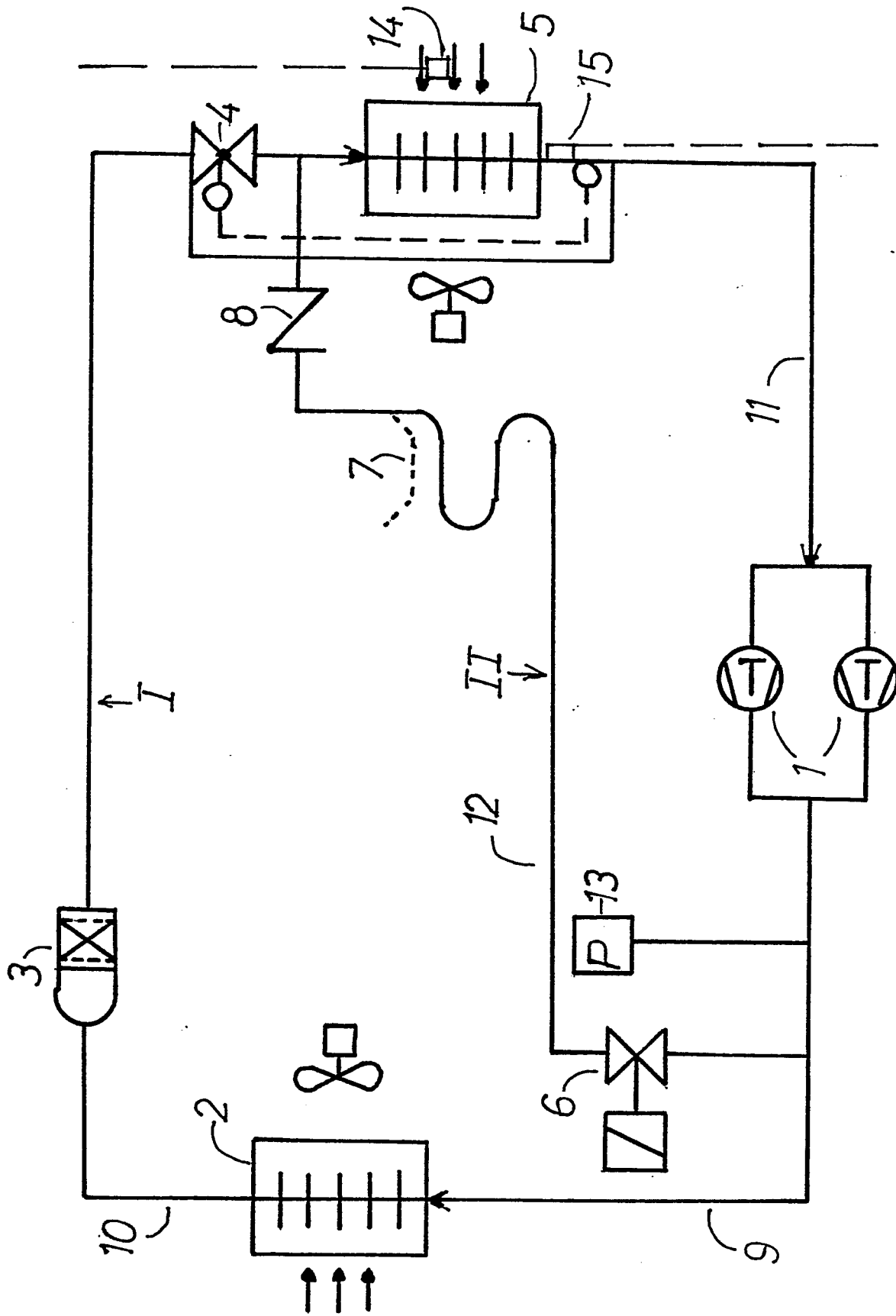


FIG. 1

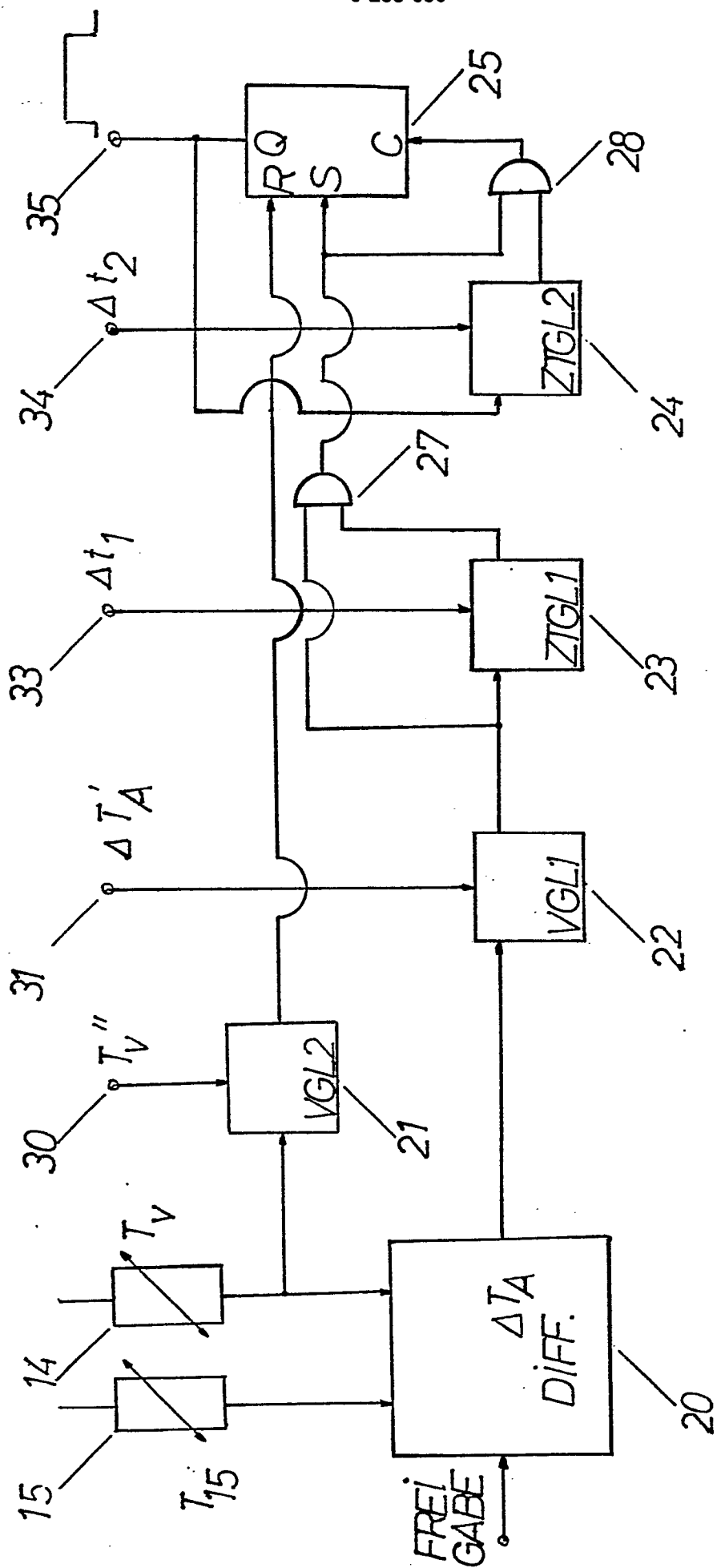


FIG. 2

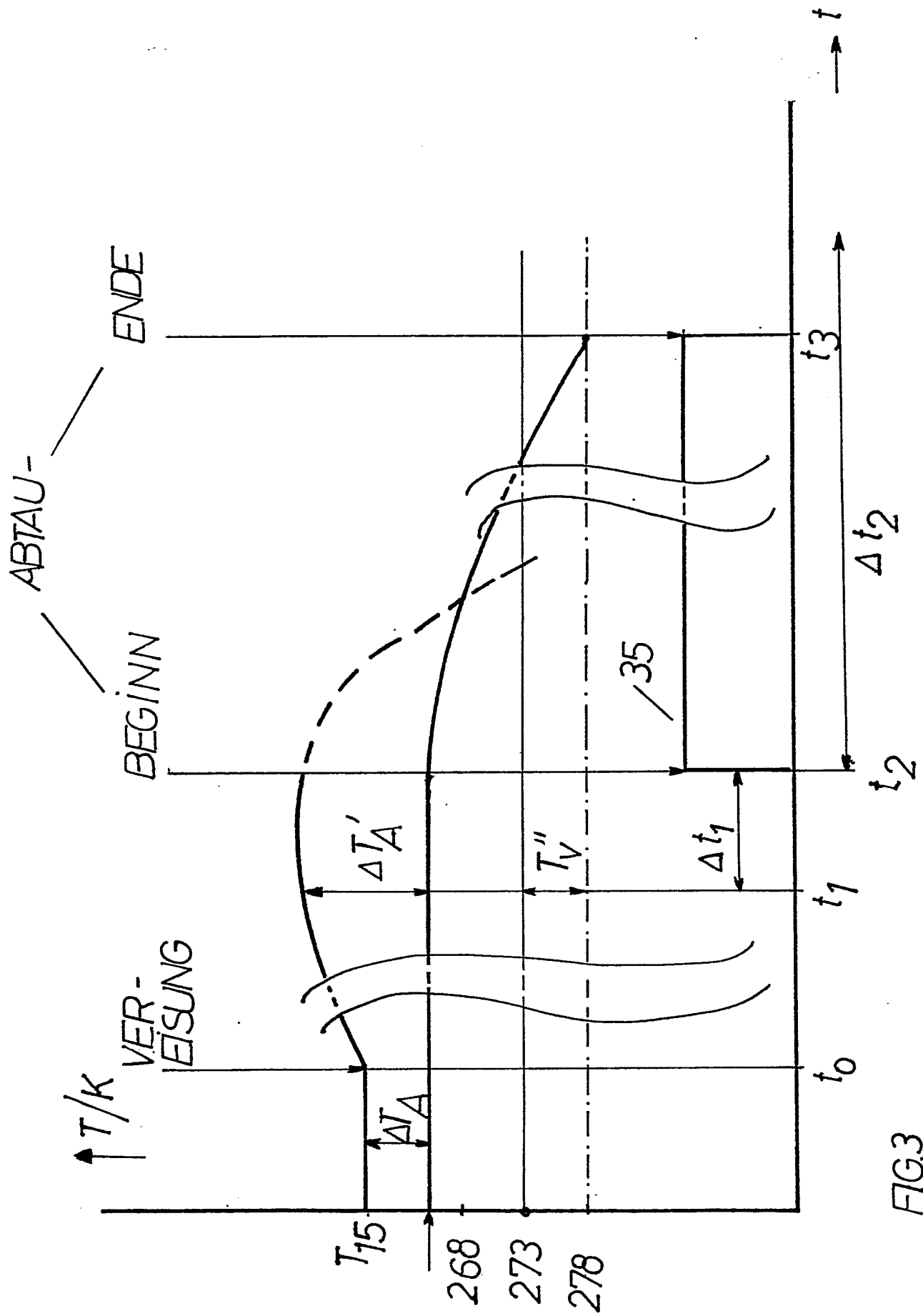


FIG.3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 87 10 5194

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	DE-A-3 441 912 (FICHTEL & SACHS AG) * Insgesamt *	1	F 25 D 21/00
Y		2-4, 8-10	
A		5, 6, 11, 12	

Y	DE-A-3 509 664 (S.E.P.) * Seite 6; Figuren *	2-4	

Y	EP-A-0 164 948 (BORG-WARNER CORP.) * Insgesamt *	8-10	
A		13	

A	DE-A-3 227 604 (OLSBURG GESELLSCHAFT FÜR PRODUKTION UND ABSATZ mbH) * Insgesamt *	1-4, 8-10	

A	US-A-4 573 326 (SULFSTEDE et al.)		

A	US-A-4 373 349 (MUELLER)		

A	GB-A-2 133 867 (NEWTECH CONTROLS LTD)		

A	EP-A-0 142 663 (M.A.N. MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÜRNBERG AG)		

A	FR-A-2 427 563 (GENERAL ELECTRIC CO.) -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 10-12-1987	Prüfer SILVIS H.
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 : nichtschriftliche 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	