(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 357 417 A2**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.08.2011 Patentblatt 2011/33

(51) Int Cl.:
F24D 19/10 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **11000563.4**

(22) Anmeldetag: **25.01.2011**

(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

(30) Priorität: **02.02.2010 DE 202010001755 U**

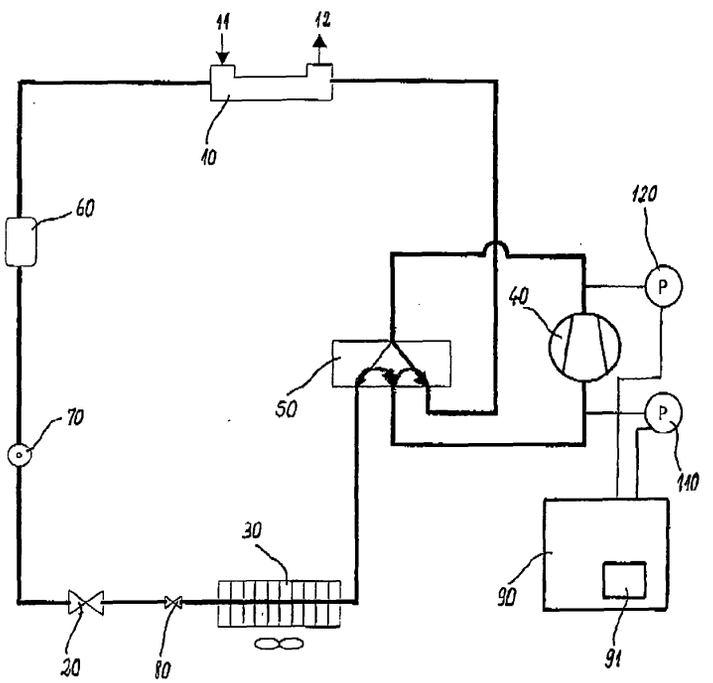
(71) Anmelder: **STIEBEL ELTRON GmbH & Co. KG**
37603 Holzminden (DE)

(72) Erfinder:
- **Smollich, Steffen**
  37603 Holzminden (DE)
- **Schiefelbein, Kai, Dr.**
  37671 Höxter (DE)
- **Brugmann, Johannes, Dr.**
  37671 Stahle (DE)
- **Schaumlöffel, Michael**
  37671 Höxter (DE)

(54) Wärmepumpenvorrichtung

(57) Eine Wärmepumpenvorrichtung weist einen Kältemittelkreislauf mit einem Verdichter (40), einem Niederdrucksensor (110) und einen Hochdrucksensor (120) auf. Der Hochdrucksensor und der Niederdrucksensor (120, 110) sind vor und hinter dem Verdichter (40) angeordnet und erfassen den Druck (p_C, p_0) in dem Kältemlttelkrelslauf vor und hinter dem Verdichter (40). Weiterhin ist ein Regler (90) mit einer Wärmemengeneinheit (91) vorgesehen. Dieser Regler (90) dient der Auswertung der durch die Wärmepumpenvorrichtung erzeugten Wärmemenge basierend auf den Signalen von dem Niederdruckmesser (110) und dem Hochdruckmesser (120).

Fig. 1



EP 2 357 417 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Wärmepumpenvorrichtung.

[0002] Bei Wärmepumpenvorrichtungen ist es wünschenswert, die erzeugte bzw. abgegebene Wärmemenge erfassen und ausgeben zu können.

[0003] DE 26 38 861 A1 beschreibt eine Heizungsanlage mit einer Wärmepumpe. Ein Wärmemengenmesser wird mit einem Vorlauftemperaturfühler und einem Rücklauftemperaturfühler an dem Kondensator verbunden und kann so die Wärmemenge erfassen, die durch die Wärmemenge erzeugt wird.

[0004] Es ist somit eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Wärmepumpenvorrichtung vorzusehen, welche dazu geeignet ist, die erzeugte bzw. abgegebene Wärmemenge zu erfassen und auszugeben, ohne dass weitere Bauteile benötigt werden.

[0005] Diese Aufgabe wird durch eine Wärmepumpenvorrichtung gemäß Anspruch 1 gelöst.

[0006] Somit weist die Wärmepumpenvorrichtung einen Kältemittelkreislauf mit einem Verdichter, einem Niederdrucksensor und einem Hochdrucksensor auf. Der Hochdrucksensor und der Niederdrucksensor sind vor und hinter dem Verdichter angeordnet und erfassen den Druck in dem Kältemittelkreislauf vor und hinter dem Verdichter. Die Wärmepumpenvorrichtung weist ferner einen Regler mit einer Wärmemengeneinheit zum Auswerten der durch die Wärmepumpenvorrichtung erzeugten Wärmemenge basierend auf den Signalen des Niederdrucksensors und des Hochdrucksensors auf.

[0007] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung weist die Wärmepumpenvorrichtung eine Anzeigeneinheit zum Anzeigen der durch die Wärmemengeneinheit ausgewerteten Wärmemenge auf.

[0008] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung weist die Wärmepumpenvorrichtung eine Eingabeeinheit zum Auswählen des Zeitraums für das Auswerten der durch die Wärmepumpenvorrichtung erzeugten Wärmemenge sowie zum Auswählen, welcher Anteil der Wärmemenge anzuzeigen ist, auf.

[0009] Die Erfindung betrifft den Gedanken, eine Wärmepumpenvorrichtung mit einem Kältemittelkreislauf vorzusehen. Der Kältemittelkreislauf weist einen Verdichter sowie einen Niederdrucksensor und einen Hochdrucksensor vor bzw. hinter dem Verdichter auf. Die Wärmepumpeneinheit weist ferner einen Regler auf, welcher mit dem Niederdrucksensor und dem Hochdrucksensor verbunden ist. Der Regler weist eine Wärmemengeneinheit zum Auswerten der durch die Wärmepumpenvorrichtung erzeugten Wärmemenge basierend auf den Signalen von dem Niederdrucksensor und dem Hochdrucksensor auf. Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0010] Vorteile und Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert.

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Wärmepumpenvorrichtung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel, und

Fig. 2 zeigt ein Diagramm zur Veranschaulichung der abgegebenen bzw. erzeugten Wärmemenge einer Wärmepumpenvorrichtung.

[0011] Fig 1. zeigt eine schematische Darstellung einer Wärmepumpenvorrichtung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel. Die Wärmepumpenvorrichtung weist einen Kältemittelkreislauf mit einem Verflüssiger 10, mit einem Eingang 11 und einem Ausgang 12 (z. B. für Heizwasser oder Warmwasser), einem elektrischen Expansionsventil 20, einem Verdampfer 30 und einem Verdichter 40 auf. Ferner ist ein Niederdrucksensor 110 und ein Hochdrucksensor 120 vorgesehen.

[0012] Optional kann ein 4-2-Wege Ventil 50, ein Filtertrockner 60, ein Schauglas 70 sowie Einspritzkapillaren 80 vorgesehen werden. Die Wärmepumpenvorrichtung weist ferner einen Regler 90 auf. Der Regler 90 ist mit dem Niederdrucksensor und dem Hochdrucksensor 110, 120 gekoppelt und empfängt die Ausgangssignale dieser Sensoren. Der Regler 90 kann eine Wärmemengeneinheit 91 zum Bestimmen der durch die Wärmepumpenvorrichtung erzeugten Wärmemenge aufweisen. Die Wärmemengeneinheit 91 berechnet bzw. wertet die aufgenommene Wärmemenge basierend auf den Ausgangssignalen des Niederdrucksensors und Hochdrucksensors 110, 120 aus.

[0013] Optional kann die Wärmepumpenvorrichtung eine Eingabeeinheit und eine Ausgabeeinheit aufweisen. Über die Ausgabeeinheit kann die ermittelte Wärmemenge angezeigt bzw. ausgegeben werden. Mittels der Eingabeeinheit kann der Zeitraum für die Berechnung der Wärmemenge ausgewählt werden. Hierbei kann beispielsweise die Wärmemenge für die Heizung pro Tag angezeigt werden, welche durch den Verdichter erzeugt wird. Alternativ dazu kann die Gesamtwärmemenge der Heizung, die durch den Verdichter erzeugt wird, angezeigt werden. Ferner kann eine Wärmemenge für Warmwasser pro Tag angezeigt werden, welche durch den Verdichter erzeugt wird. Des Weiteren kann eine Gesamtwärmemenge für Warmwasser angezeigt werden, welche durch den Verdichter erzeugt worden ist. Zusätzlich dazu kann die Gesamtwärmemenge der Heizung angezeigt werden, welche durch eine Zusatzheizung, wie beispielsweise einen Durchlauferhitzer, erzeugt wird. Ferner kann die Gesamtwärmemenge des Warmwassers ange-

zeigt werden, welche durch eine Zusatzheizung, wie beispielsweise einen Durchlauferhitzer erzeugt werden. Ferner kann die elektrische Leistungsaufnahme des Verdichters pro Heizung pro Tag angezeigt werden. Des Weiteren kann die Gesamtsumme der elektrischen Leistungsaufnahme des Verdichters für die Heizung angezeigt werden. Ferner kann die elektrische Leistungsaufnahme des Verdichters für Warmwasser pro Tag angezeigt werden. Des Weiteren kann die Gesamtsumme der elektrischen Leistungsaufnahme des Verdichters für Warmwasser angezeigt werden.

[0014] Die Wärmemengeneinheit 91 kann die Wärmemenge bzw. die Heizleistung der Wärmepumpe gemäß der nachfolgenden Gleichung berechnen.

$$Q_{pkt\,C} \approx (p_0 * (a - b * p_C)) * (1 - E) + (p_0 * C + p_C * d + e) * E$$

[0015] Die elektrische Leistung, welche durch die Wärmepumpenvorrichtung aufgenommen wird, kann anhand der nachfolgenden Gleichung berechnet werden.

$$P_{el} = f * p_C + g * p_0 + h * p_C * E$$

[0016] In den obigen beiden Gleichungen entspricht der Verflüssigungsdruck p_C, der Verdampferdruck p_0, die Einspritzung aktiv/ nicht aktiv E (E=1; E=0). Ferner stellen a, b, c, d, e, h Faktoren dar, die beispielsweise an einem Prüfstand ermittelt werden können.

[0017] Mit dem Niederdrucksensor 110 kann der Verdampferdruck p_0 und mit dem Hochdruckssensor 120 kann der Verflüssigerdruck p_C ermittelt werden.

[0018] Fig. 2 zeigt eine grafische Darstellung der Abhängigkeit der elektrischen Leistung und der erzeugten Wärmemenge einer Wärmepumpenvorrichtung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel. Auf der x-Achse ist der von dem Niederdrucksensor 110 gemessene Verdampferdruck p_0 und auf der y-Achse ist der von dem Hochdrucksensor 120 gemessene Verflüssigerdruck p_C aufgetragen.

Patentansprüche

1. Wärmepumpenvorrichtung, mit einem Kältemittelkreislauf mit einem Verdichter (40), einem Niederdrucksensor (110) und einem Hochdrucksensor (120),
   wobei der Hochdrucksensor und der Niederdrucksensor (120, 110) vor und hinter dem Verdichter (40) angeordnet sind und den Druck (p_C, p_0) in dem Kältemittelkreislauf vor und hinter dem Verdichter (40) erfassen, und
   einem Regler (90) mit einer Wärmemengeneinheit (91) zum Auswerten der durch die Wärmepumpenvorrichtung erzeugten Wärmemenge basierend auf den Signalen von dem Niederdrucksensor (110) und dem Hochdrucksensor (120).

2. Wärmepumpenvorrichtung nach Anspruch 1, ferner mit
   einer Anzeigeneinheit zum Anzeigen der durch die Wärmemengeneinheit ausgewerteten Wärmemenge.

3. Wärmepumpenvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, ferner mit
   einer Eingabeeinheit zum Auswählen eines Zeitraums für das Auswerten der durch die Wärmepumpenvorrichtung erzeugten Wärmemenge sowie zum Auswählen, welcher Anteil der Wärmemenge anzuzeigen ist.

Fig. 1

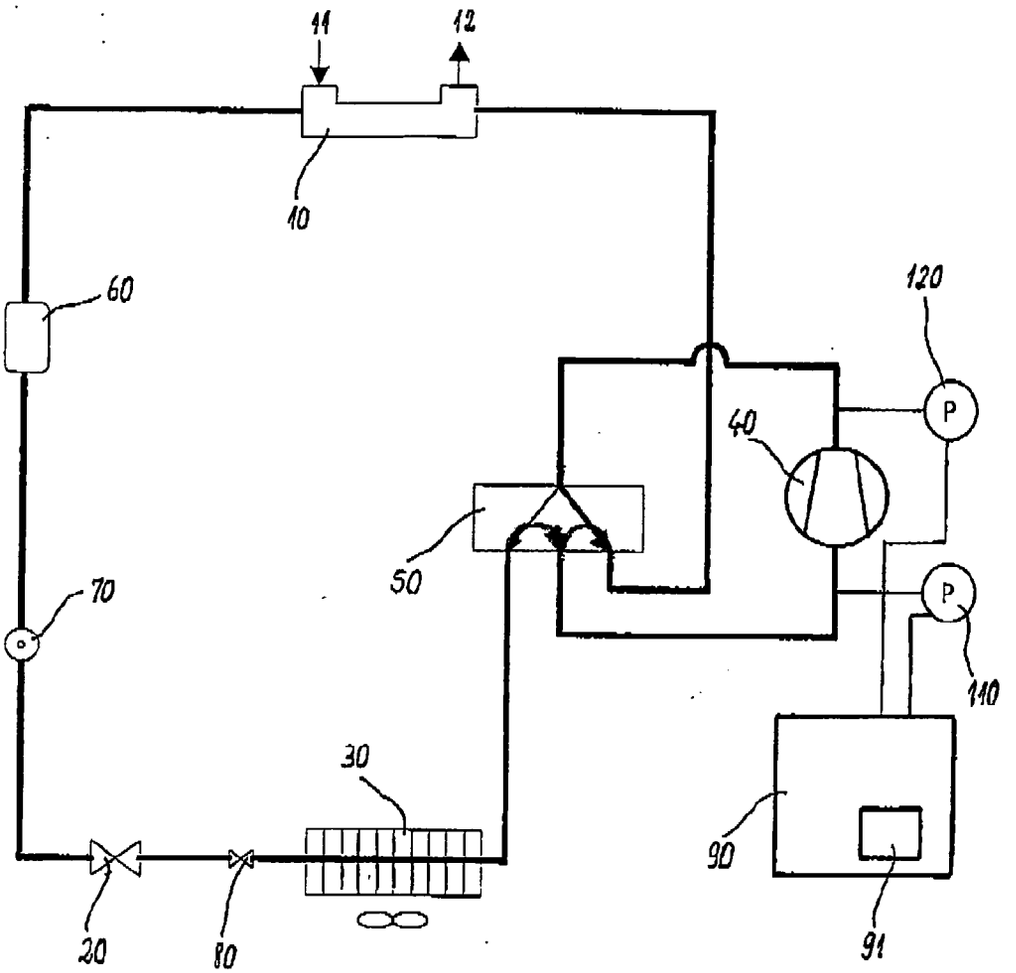
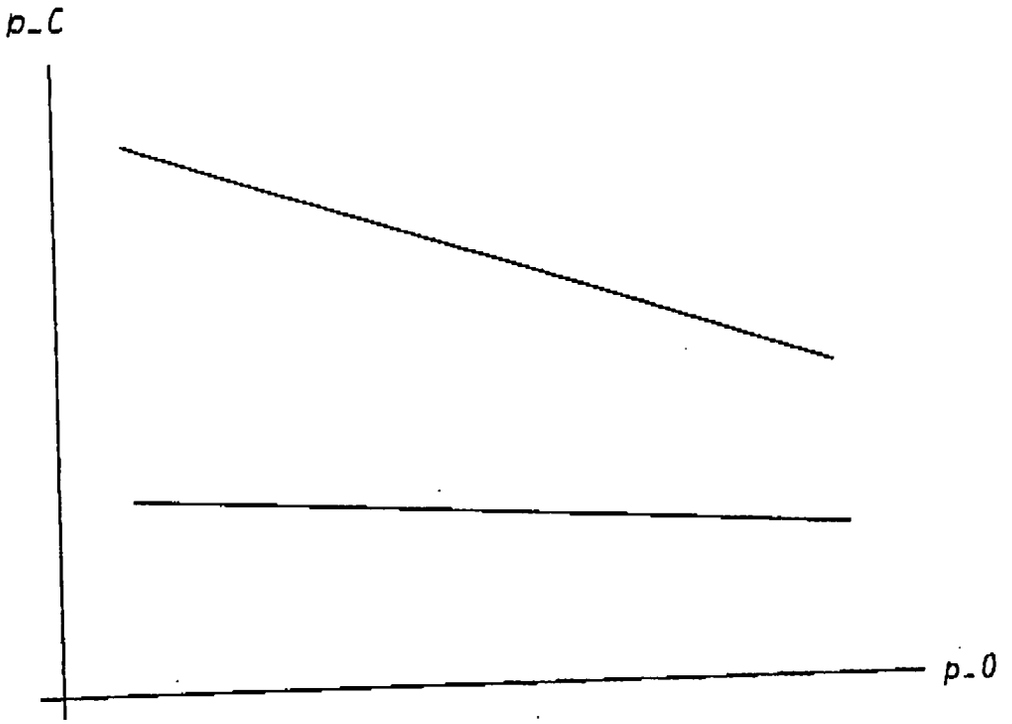


Fig. 2



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 2638861 A1 **[0003]**