



(10) **DE 20 2020 004 667 U1** 2021.01.21

(12)

## Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2020 004 667.1**

(22) Anmeldetag: **28.10.2020**

(47) Eintragungstag: **10.12.2020**

(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **21.01.2021**

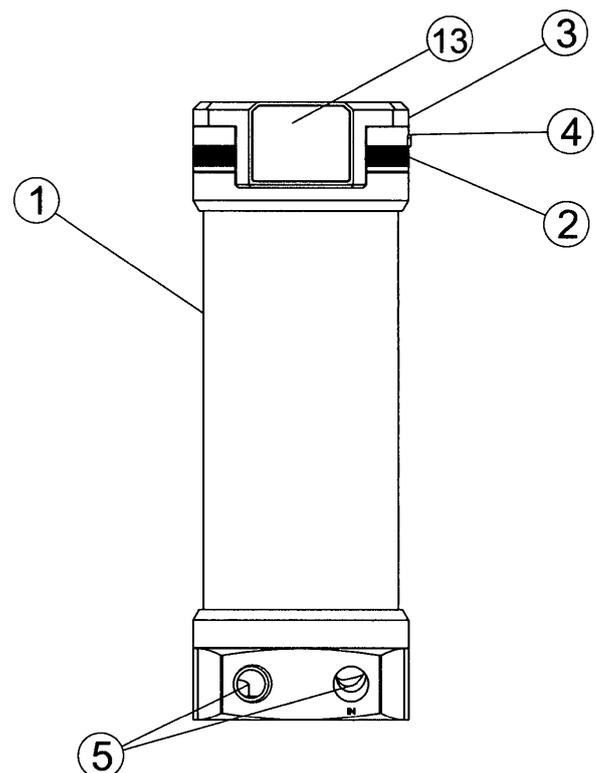
(51) Int Cl.: **G06F 1/20 (2006.01)**  
**F04B 37/10 (2006.01)**

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:  
**Aqua Computer GmbH & Co. KG, 37130 Gleichen,  
DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Ausgleichsgefäß für Flüssigkeitskühlsysteme mit Leckageschutz**

(57) Hauptanspruch: Ausgleichsgefäß für Flüssigkeitskühlsysteme mit Leckageschutz, bestehend aus einem gegenüber der Umgebungsluft hermetisch geschlossenem Ausgleichsgefäß mit einem Verschlussdeckel, dadurch gekennzeichnet, dass in den Verschlussdeckel eine Vakuumpumpe integriert ist die über eine Leitung mit dem Volumen des Ausgleichsgefäß verbunden ist.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf ein Ausgleichsgefäß für Flüssigkeitskühlssysteme mit einem Lechageschutz.

**[0002]** Das Anwendungsgebiet, indem die hier beschriebene Vorrichtung insbesondere zum Einsatz kommen soll, ist die Flüssigkeitskühlung von integrierten Schaltkreisen mit hoher Verlustleistung auf kleiner Fläche in Rechneranlagen.

**[0003]** Die derzeit noch übliche Kühlung ist die direkte Luftkühlung mittels Ventilatoren. Diese Kühlung hat allerdings verschiedene Nachteile, insbesondere die damit verbundene Geräusentwicklung, den Eintrag von Staub in die Rechneranlage und die begrenzte Leistungsfähigkeit der Kühlung.

**[0004]** Es wurde daher in der Vergangenheit schon dazu übergegangen, elektronische Bauteile mit Fluiden, insbesondere Wasser zu kühlen.

**[0005]** Hierbei werden in der Regel geschlossene Kühlsysteme verwendet. Die Rückkühlung des Fluides erfolgt in einem Wärmetauscher der in der Regel mit Lüftern versehen wird. Um das Fluid durch das Kühlsystem zu führen werden zumeist Kreiselpumpen verwendet.

**[0006]** Die Führung des Fluides erfolgt bevorzugt in flexiblen Schläuchen oder in Röhren aus Kunststoff. Ein Austritt auch geringster Mengen des Fluides kann hierbei zu schweren Schäden an den zu kühlenden elektronischen Schaltkreisen führen. Hierdurch werden Leckagen in der Regel erst nach Auftreten eines Schadens erkannt.

**[0007]** Beim derzeitigen Stand der Technik werden zur Erkennung von Leckagen Feuchtigkeitssensoren sowie eine Überwachung des Fluidvolumens eingesetzt. Diese Sensoren haben den Nachteil, dass eine Flüssigkeitsleckage erst dann erkannt wird, wenn bereits Flüssigkeit ausgetreten ist.

**[0008]** Daher wurden in der vergangenen Zeit vermehrt elektrisch gering leitende Flüssigkeiten eingesetzt um Schäden nach Austritt von Flüssigkeit zu vermeiden. Hier besteht allerdings der Nachteil einer geringeren Wärmeleitfähigkeit und deutlich höherer Kosten als bei auf Wasser basierenden Kühlmittel.

**[0009]** Technisch denkbar ist die Lösung des Problems durch Beaufschlagung des Kühlsystems mit einem statischen Unterdrucks. In der Praxis wurde diese Lösung bisher nach unserem Kenntnisstand bisher nicht eingesetzt. Der Grund ist der technische Aufwand und der geringe zur Verfügung stehende Raum in Rechneranlagen. Zudem muss sichergestellt werden, dass kein Kühlmittel durch die Vakuumpumpe

angesaugt werden kann. Dies ist beim notwendigen Versand der Geräte oftmals nicht gewährleistet und kann zu großen wirtschaftlichen Schäden führen.

**[0010]** Zudem erzeugen Vakuumpumpen in der Regel ein lautes Betriebsgeräusch und Vibrationen. Diese Vibrationen sind in Rechneranlagen insbesondere beim Einsatz von Magnetplatten-Speichern aus technischen Gründen unerwünscht.

**[0011]** Die hier beschriebene Erfindung löst diese Probleme. Durch eine im Verschlussdeckel des Ausgleichsgefäßes integrierte Vakuumpumpe wird der vorhandene Ausgleichsbehälter für das Kühlmittel mit einem statischen Unterdruck gegenüber der Umgebungsluft beaufschlagt. Dabei wird die Vakuumpumpe in einem über ein Dämpfungselement entkoppeltes Zwischenteil gegenüber der Basis des Verschlussdeckels entkoppelt. In dem Dämpfungselement werden zum die benötigten Ventile aufgenommen und ebenfalls entkoppelt.

**[0012]** Um das Geräusch der Vakuumpumpe zu reduzieren ist in dem Dämpfungselement ein Schalldämpfer für den Auslass der Vakuumpumpe integriert.

**[0013]** Eine hydrophobe Membran verhindert das Ansaugen oder Austreten des Fluides in die Vakuumpumpe.

**[0014]** Die Funktion des Systems ist wie folgt zu beschreiben:

Durch eine Messung des durch die Flüssigkeitspumpe erzeugten maximalen Betriebsdruckes wird der statische Unterdruck dabei so eingestellt, dass dieser vom Betrag etwas höher als der max. Betriebsdruck des Flüssigkeitskühlsystems ist. Hierdurch wird an jedem Punkt des Kühlsystems sichergestellt, dass bei einer Leckage ein Überdruck zwischen Umgebungsluft und Flüssigkeit führenden Teilen des Kühlsystems besteht.

Kommt es zu einer Leckage, so strömt aufgrund der Druckdifferenz hierdurch Luft in das Kühlsystem ein. Der hierdurch abfallende statische Unterdruck im Ausgleichsgefäß führt zum Schalten eines oder mehrerer Druckschalter und hierdurch zur Aktivierung der Vakuumpumpe oder weiterer Vakuumbelüftung. Zudem wird eine Abschaltung der Flüssigkeitspumpe vorgenommen, wodurch die Druckdifferenz zur Umgebungsluft aufgrund der Reduktion des Betriebsdruckes weiter erhöht wird.

**[0015]** Als Folge wird mit der einströmenden Luft die Flüssigkeit in das Ausgleichsgefäß der Flüssigkeitskühlung gesaugt. Ein Austritt von Flüssigkeit wird wir-

kungsvoll verhindert, die Leckage wird über den Vakuum-Druckverlust erkannt und gemeldet.

**[0016]** Zu den Ausführungen im Detail:

Bei der hier gezeigten Erfindung wird das Ausgleichsgefäß (1) mit einem Verschlussdeckel bestehend aus der Basis (2) und dem Gehäuse der Vakuumpumpe (3) verschlossen. In dem Verschlussdeckel ist eine Vakuumpumpe (6) integriert die über eine Drehdurchführung (11) dichtend mit dem Volumen des Ausgleichsgefäßes (1) verbunden ist. Durch die drehbare Anordnung des Gehäuses der Vakuumpumpe wird bei dieser besonderen Ausführung eine unabhängig zur Ausrichtung des Ausgleichsgefäßes (1) mögliche Ausrichtung des Displays (13) und der benötigten elektrischen Anschlüsse erreicht.

**[0017]** Eine in die Basis (2) des Verschlussdeckels integrierte hydrophobe Membran (7) verhindert das durch die Vakuumpumpe (6) Teile des Fluides angesaugt werden können.

**[0018]** Durch die Integration eines Dämpfungselementes (4) wird die Vakuumpumpe (6) gegenüber dem Ausgleichsgefäß (1) entkoppelt. Ein in das Dämpfungselement (4) integrierter Schalldämpfer dämpft dabei das Geräusch der Vakuumpumpe (6).

**[0019]** Zudem werden die beiden Ventile (8) und (9) im Dämpfungselement (4) entkoppelt und somit im Geräusch gedämpft.

**Fig. 1** zeigt eine frontale Ansicht des Ausgleichsgefäßes (1). Der Verschlussdeckel bestehend aus Basis (1), Dämpfungselement (4) und Gehäuse der Vakuumpumpe (3) besitzt in der hier gezeigten Ausführung zudem ein Display (13). Über die Anschlüsse (5) wird das Ausgleichsgefäß in einen Fluidkreislauf angeschlossen.

**Fig. 2** ist eine Schnittdarstellung der **Fig. 1**. Das Ausgleichsgefäß (1) ist über eine Membrane (7) mit der Saugseite der Vakuumpumpe (6) verbunden. Die Vakuumpumpe (6) ist hierbei im Gehäuse (3) verbaut und axial drehbar gegenüber der Basis (2) gelagert. Das Dämpfungselement (4) nimmt die Vakuumpumpe (6) und die Ventile (8) auf.

**Fig. 3** zeigt eine Explosionsansicht des Verschlussdeckels. Die Basis (2) besitzt eine Drehdurchführung (11) die mit dem Gehäuse der Vakuumpumpe (3) dichtend verbunden ist. Dabei werden die Vakuumpumpe (6) sowie das Ventil (8) und das Ventil (9) im Dämpfungselement (4) aufgenommen und durch eine Schraubver-

bindung zwischen der Platine der Elektronikeinheit (2) und dem Gehäuse der Vakuumpumpe (3) fixiert. In dieser Ansicht ist zudem der Drucksensor (10) und das Display (13) dargestellt.

### Schutzansprüche

1. Ausgleichsgefäß für Flüssigkeitskühlsysteme mit Leckageschutz, bestehend aus einem gegenüber der Umgebungsluft hermetisch geschlossenem Ausgleichsgefäß mit einem Verschlussdeckel, **dadurch gekennzeichnet**, dass in den Verschlussdeckel eine Vakuumpumpe integriert ist die über eine Leitung mit dem Volumen des Ausgleichsgefäß verbunden ist.

2. Ausgleichsgefäß für Flüssigkeitskühlsysteme mit Leckageschutz nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verschlussdeckel aus einer fest mit dem Gefäß verschraubbaren Basis und einem Gehäuse für die Vakuumpumpe besteht.

3. Ausgleichsgefäß für Flüssigkeitskühlsysteme mit Leckageschutz nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Basis des Verschlussdeckels und das Gehäuse der Vakuumpumpe gegeneinander axial verdrehbar sind.

4. Ausgleichsgefäß für Flüssigkeitskühlsysteme mit Leckageschutz nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen Basis des Verschlussdeckels und Gehäuse der Vakuumpumpe ein Dämpfungselement integriert ist.

5. Ausgleichsgefäß für Flüssigkeitskühlsysteme mit Leckageschutz nach Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Dämpfungselement eine Schalldämpfung für den Auslasskanal der Vakuumpumpe integriert ist.

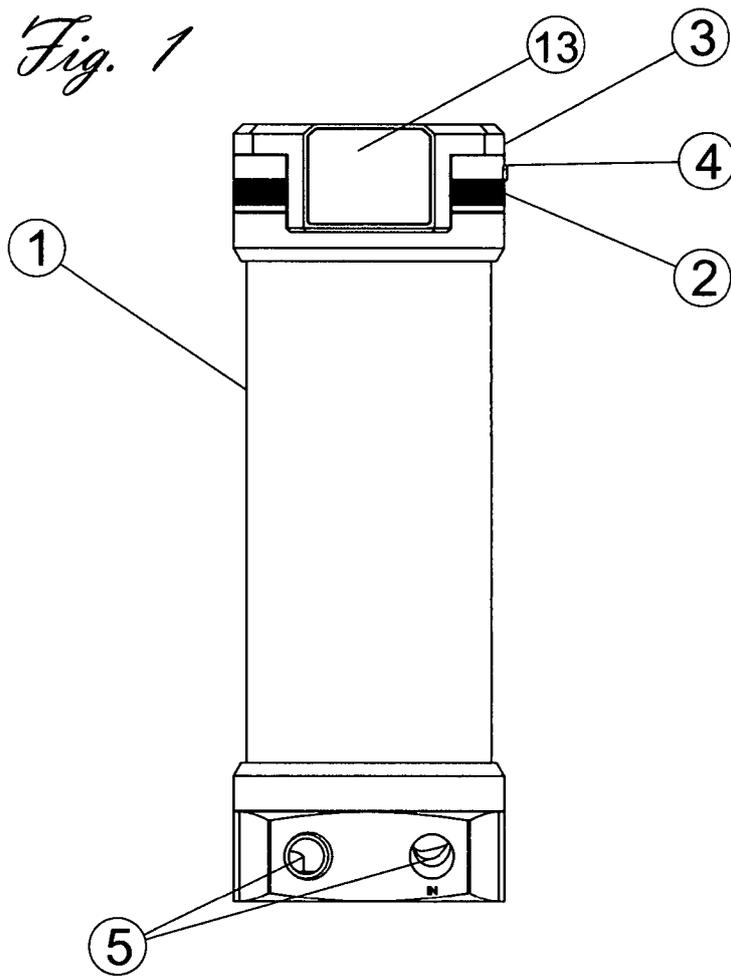
6. Ausgleichsgefäß für Flüssigkeitskühlsysteme mit Leckageschutz nach Anspruch 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass in den Verschlussdeckel ein Befüllventil sowie ein Ablassventil integriert sind.

7. Ausgleichsgefäß für Flüssigkeitskühlsysteme mit Leckageschutz nach Anspruch 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Dämpfungselement gleichzeitig als dämpfendes Gehäuse für die beiden Ventile nach Anspruch 6 fungiert.

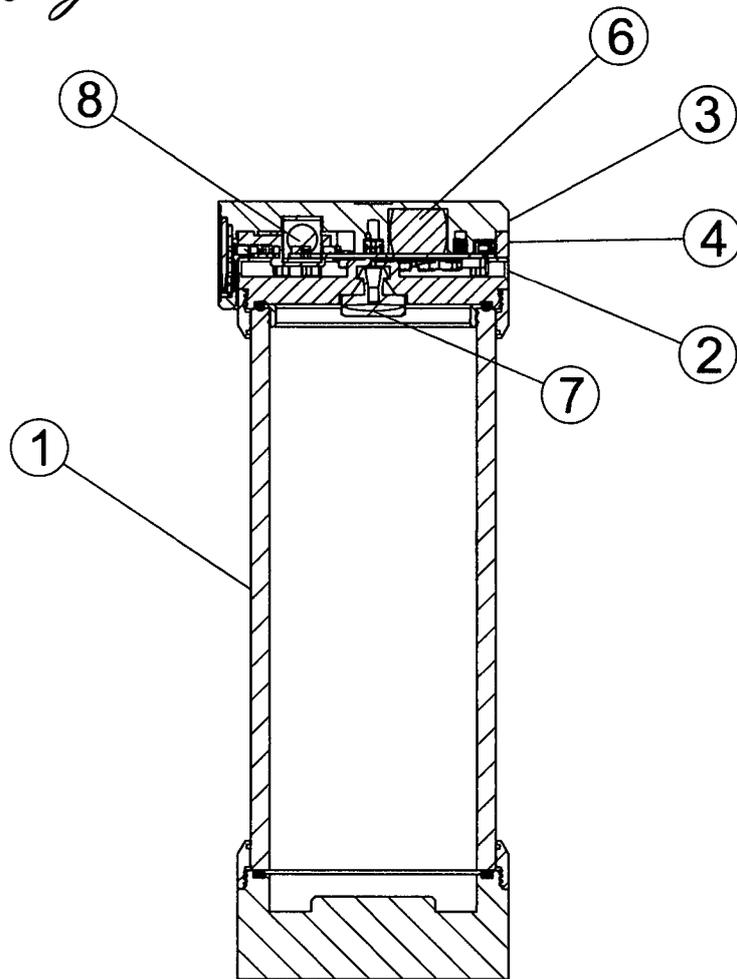
8. Ausgleichsgefäß für Flüssigkeitskühlsysteme mit Leckageschutz nach Anspruch 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Saugleitung der Vakuumpumpe über eine hydrophobe Membran mit dem Volumen des Ausgleichsgefäßes verbunden ist.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



*Fig. 2*



*Fig. 3*

