

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2023/237478 A1

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TJ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TZ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)*

Kühlanordnung zum Kühlen einer Maschine und Verfahren hierzu

Beschreibung

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kühlanordnung zum Kühlen einer Maschine, insbesondere einer Werkzeugmaschine, in einer Maschinenhalle, eine Maschine mit einer derartigen Kühlanordnung, eine Maschinenanordnung in einer Maschinenhalle mit einer Vielzahl von Maschinen sowie ein Verfahren zum Betreiben einer Maschine mit einer Kühlanordnung.
- 10 Bei Werkzeugmaschinen, welche eine hochgenaue Bearbeitung von Werkstücken durchführen, besteht die Gefahr, dass aufgrund von Temperaturschwankungen im Arbeitsraum und/oder in einer Maschinenhalle, in welcher die Werkzeugmaschine angeordnet ist, unerwünschte Ungenauigkeiten bei der Bearbeitung entstehen. Von daher werden derartige Maschinen in Maschinenhallen angeordnet, welche eine aufwändige Heizungs- und
- 15 Klimaanlage aufweisen, um in der Halle und insbesondere im Bereich der Werkzeugmaschine eine konstante Temperatur zu halten. Auch ist es bekannt, einzelne Werkzeugmaschinen mit einzelnen, zugeordneten Kühleinrichtungen auszustatten, welche die bei der Bearbeitung entstehende Wärme aus der Werkzeugmaschine abführen können. Hierdurch entsteht jedoch ein nicht unerheblicher Aufwand, welcher die Werkzeugmaschinen bzw. Fertigungen von
- 20 hochgenauen Werkstücken verteuert.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Kühlanordnung einer Maschine in einer Maschinenhalle, eine Maschine mit einer derartigen Kühlanordnung, eine Maschinenanordnung in einer Maschinenhalle mit einer Vielzahl von Maschinen und ein Verfahren zum Betreiben einer Maschine bereitzustellen, welche bei einfachem Aufbau und

25 einfacher, kostengünstiger Durchführbarkeit eine exakte Temperierung der Maschine ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch eine Kühlanordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1, eine Maschine mit den Merkmalen des Anspruchs 9, eine Maschinenanordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 10 und ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 11 gelöst.

Die Unteransprüche zeigen jeweils bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung.

Die erfindungsgemäße Kühlanordnung zum Kühlen einer Maschine, insbesondere einer Werkzeugmaschine, in einer Maschinenhalle umfasst einen ersten Kühlkreislauf und einen zweiten Kühlkreislauf. Der erste Kühlkreislauf ist eingerichtet, um zumindest einen Bereich der Maschine, beispielsweise einen Arbeitsraum, eine Hauptspindel, Antriebsmotoren oder ein Werkzeugmagazin, zu kühlen. Der zweite Kühlkreislauf ist mit einem Maschinenkühler verbunden, welcher Wärme in die Maschinenhalle abgibt. Der Maschinenkühler kann dabei neben der Maschine stehen oder auch in das Gehäuse der Maschine integriert sein. Zwischen dem ersten Kühlkreislauf und dem zweiten Kühlkreislauf ist ein erster Wärmetauscher angeordnet, um Wärme zwischen dem ersten und zweiten Kühlkreislauf zu übertragen. Vorzugsweise wird die Wärme vom ersten Kühlkreislauf auf den zweiten Kühlkreislauf übertragen. Ferner umfasst die Kühlanordnung einen zweiten Wärmetauscher, welcher vom ersten Kühlkreislauf durchströmbar ist und welcher einen ersten und zweiten Anschluss aufweist. Der erste und zweite Anschluss sind derart eingerichtet, um mit einem dritten Kühlkreislauf, der mit einem Umgebungskühler außerhalb der Maschinenhalle in Verbindung steht, verbunden zu werden.

Somit ist es möglich, dass Wärme, welche beispielsweise aus der Maschine über den ersten Kühlkreislauf abgeführt wird, entweder über den ersten Wärmetauscher und zweiten Kühlkreislauf zu einem Maschinenkühler abgeführt wird oder alternativ über den zweiten Wärmetauscher und einen dritten Kühlkreislauf an eine Umgebung außerhalb der Maschinenhalle abgeführt wird. Somit ist es möglich, dass die von der Maschine abgegebene Wärme beispielsweise zum Heizen der Maschinenhalle verwendet wird (Betriebsart 1). Ferner kann durch Abgabe der Wärme der Maschine über den ersten und dritten Kühlkreislauf auch eine Temperatur in der Maschinenhalle möglichst konstant gehalten werden, da die von der Maschine erzeugte Wärme über den dritten Kühlkreislauf zur Umgebung abgegeben werden kann (Betriebsart 2). Somit muss Wärme, welche von der Maschine an einen Maschinenkühler in der Maschinenhalle abgegeben wird, nicht über eine zusätzliche Klimaanlage in der Maschinenhalle abgeführt werden, was zu einem deutlich erhöhten Energieverbrauch führen würde.

Der Maschinenkühler ist vorzugsweise ein Kompressorkühler oder ein Verdichterkühler.

Somit kann die Kühlanordnung in zwei Betriebsarten betrieben werden, nämlich in einer ersten Betriebsart, in welcher die Wärme der Maschine in die Maschinenhalle abgegeben wird, um die Maschinenhalle zu heizen und in einer zweiten Betriebsart, in welcher die Wärme außerhalb der Maschinenhalle abgegeben wird.

Vorzugsweise sind der erste und zweite Wärmetauscher im ersten Kühlkreislauf in Reihe angeordnet und nacheinander in dieser Reihenfolge vom ersten Kühlkreislauf durchströmt. Hierdurch kann eine Kühlanordnung mit reduziertem Steuerungsaufwand bereitgestellt werden.

- 5 Alternativ umfasst die Kühlanordnung ein 2/3-Wegeventil und eine Abzweigungsleitung, welche den ersten Kühlkreislauf zum zweiten Wärmetauscher führt. Mittels des 2/3-Wegeventils ist der erste Kühlkreislauf derart schaltbar, dass der erste Kühlkreislauf durch den ersten Wärmetauscher oder den zweiten Wärmetauscher in der Abzweigungsleitung führt. Hierdurch kann durch Umschalten des 2/3-Wegeventils ein einfaches Umstellen zwischen den
10 beiden Betriebsarten der Kühlanordnung ermöglicht werden. Somit sind die beiden Wärmetauscher parallel geschaltet und jeweils nur einzeln durchströmbär.

Weiter bevorzugt verbindet der dritte Kühlkreislauf den zweiten Wärmetauscher mit dem Umgebungskühler außerhalb der Maschinenhalle. Der Umgebungskühler steht besonders bevorzugt in einer äußeren Umgebung (Umwelt), an welche bei Bedarf Wärme abgegeben
15 werden kann.

Besonders bevorzugt umfasst die Kühlanordnung ferner einen Temperatursensor in der Maschinenhalle sowie eine Steuereinheit. Die Steuereinheit ist eingerichtet, das 2/3-Wegeventil in Abhängigkeit einer mittels des Temperatursensors ermittelten Temperatur in der Maschinenhalle umzuschalten und/oder eingerichtet, den Maschinenkühler und/oder den
20 Umgebungskühler in Abhängigkeit der mittels des Temperatursensors ermittelten Temperatur einzuschalten und auszuschalten.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist im dritten Kühlkreislauf ein zuschaltbarer und abschaltbarer Zusatzkühler angeordnet, welcher eingerichtet ist, Hallenluft in der Maschinenhalle zu kühlen. Der Zusatzkühler kann somit Wärme aus der Maschinenhalle
25 entnehmen und über den dritten Kühlkreislauf und den Umgebungskühler an einen Bereich außerhalb der Maschinenhalle abgeben.

Vorzugsweise sind der erste und zweite Wärmetauscher jeweils ein Plattenwärmetauscher.

Bevorzugt sind der erste und zweite Wärmetauscher dabei im ersten Kühlkreislauf im Rücklauf von der Maschine angeordnet oder alternativ im Vorlauf des ersten Kühlkreislaufs zur Maschine
30 angeordnet.

Weiter bevorzugt ist die Steuereinheit eingerichtet, ein Einschalten und ein Ausschalten des Maschinenkühlers und/oder des Umgebungskühlers nach Ablauf eines vorbestimmten Zeitabstandes durchzuführen. Hierdurch kann vermieden werden, dass es zu einem zu häufigen Ein- und Ausschalten des Maschinenkühlers und/oder Umgebungskühlers kommt,

welcher, wenn dieser als Kompressorkühler mit Kältemittel ausgeführt ist, dadurch Schaden nehmen könnte.

Ferner betrifft die vorliegende Erfindung eine Maschine, insbesondere eine Werkzeugmaschine mit einer erfindungsgemäßen Kühlanordnung. Die Maschine ist
5 vorzugsweise eine Werkzeugmaschine für eine hochgenaue Bearbeitung.

Weiterhin betrifft die Erfindung eine Maschinenanordnung in einer Maschinenhalle mit einer Vielzahl von erfindungsgemäßen Maschinen.

Überdies betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Betreiben einer Maschine, insbesondere einer Werkzeugmaschine, mit einer erfindungsgemäßen Kühlanordnung, wobei
10 eine durch die Maschine erzeugte Wärme mittels eines ersten Kühlkreislaufs aufgenommen wird und an einen zweiten Kühlkreislauf zum Heizen der Maschinenhalle oder an einen dritten Kühlkreislauf zur Abgabe der aus dem ersten Kühlkreislauf aufgenommen Wärme an eine Umgebung außerhalb der Maschinenhalle abgegeben wird. Dadurch kann die Maschinenhalle, in welcher die Maschine oder eine Vielzahl von Maschinen steht, temperiert werden.

Vorzugsweise weist beim erfindungsgemäßen Verfahren jede Maschine jeweils eine eigene Kühlanordnung auf, wobei jede Kühlanordnung bevorzugt jeweils individuell gesteuert werden kann. Dadurch ist es möglich, dass einige Kühlanordnungen der Maschinen die Maschinenhalle beheizen und andere Kühlanordnungen die von den Maschinen aufgenommene Wärme über den dritten Kühlkreislauf zur Umgebung außerhalb der
20 Maschinenhalle abgeben.

Weiter bevorzugt weist die Maschinenhalle eine Heizungs- und/oder Klimaanlage auf und der dritte Kühlkreislauf der Kühlanordnung ist Teil dieser Heizungs- und/oder Klimaanlage. Dadurch kann die Kühlanordnung in eine bestehende Heizungs- und/oder Klimaanlage integriert werden und in Verbindung mit der Heizungs- und/oder Klimaanlage gesteuert werden.

Weiter bevorzugt wird die Heizungs- und/oder Klimaanlage in Abhängigkeit einer Betriebsart der Kühlanordnung gesteuert und insbesondere abgeschaltet, wenn die Maschinenhalle ausschließlich durch die Kühlanordnungen der Maschinen temperiert werden kann und eine zusätzliche Heizung oder Kühlung durch die Heizungs- und/oder Klimaanlage nicht erforderlich ist. Somit kann mittels der vorliegenden Erfindung eine Maschinenhalle mit deutlich reduzierten
25 Energiekosten temperiert werden. Wenn vorzugsweise eine Steuereinheit einen Eingang zur Feststellung eines Heizbedarfs der Maschinenhalle aufweist, was z.B. mittels des Temperatursensors möglich ist, kann eine sehr gute Temperierung der Maschinenhalle ermöglicht werden. Wenn ein Temperaturwert beispielsweise unter einen vorgegebenen Schwellenwert fällt, wird die Kühlanordnung in die erste Betriebsart geschaltet, so dass
30

Abwärme der Maschine über den oder die Maschinenkühler an die Maschinenhalle abgegeben wird (Betriebsart 1). Wird der Schwellenwert wieder überschritten, wird die Kühlanordnung in die zweite Betriebsart geschaltet, so dass die Abwärme der Maschine über den dritten Kühlkreislauf an eine Umgebung außerhalb der Maschinenhalle abgeführt wird (Betriebsart 2).

- 5 Damit es nicht zu einem häufigen Umschalten zwischen den beiden Betriebsarten kommt, kann das Umschalten auch über zwei geringfügig unterschiedliche Schwellenwerte gesteuert werden, sodass eine Hysterese entsteht. In diesem Fall liegt die Temperatur für das Umschalten in die erste Betriebsart etwas unter der Temperatur für das Umschalten in die zweite Betriebsart. Dadurch wird erreicht, dass es nach einem Umschalten in die erste
- 10 Betriebsart etwas dauert, bis sich die Maschinenhalle wieder so erwärmt hat, dass der obere Schwellenwert erreicht wird und die Kühlanordnung in die zweite Betriebsart umgeschaltet werden kann.

Statt eines Temperatursensors kann die Steuerung der Kühlanordnung auch über eine Steuerung einer Heizungs- und/oder Klimaanlage für die Maschinenhalle ermöglicht werden.

- 15 Wenn die Heizungs- und/oder Klimaanlage für die Maschinenhalle einen Heizbedarf meldet, kann die Kühlanordnung in die erste Betriebsart geschaltet werden. Wenn kein Heizbedarf vorliegt, wird die Kühlanordnung in die zweite Betriebsart geschaltet. Auch bei einer Verbindung mit der Heizungs- und/oder Klimaanlage kann eine Hysterese vorgesehen werden, die beispielsweise durch eine zeitliche Verzögerung beim Umschalten zwischen der ersten
- 20 Betriebsart und der zweiten Betriebsart erreicht werden kann.

Da die Energie der Abwärme einzelner Maschinen, also eine Abwärmeleistung, in der Regel deutlich geringer ist als ein Leistungsbedarf für die Heizung oder Kühlung der Maschinenhalle ist die Erfindung insbesondere richtig interessant, wenn möglichst viele Maschinen in der Maschinenhalle in dieses Verfahren einbezogen sind und mit erfindungsgemäßen

25 Kühlanordnungen ausgestattet sind. Besonders vorteilhaft ist dabei, dass die Maschinen mit ihren Kühlanordnungen häufig gleichmäßig über die Halle verteilt sind. Wenn sämtliche Maschinen in der Maschinenhalle mit ihren Kühlanordnungen für das erfindungsgemäße Verfahren eingerichtet sind, wird in der Folge in der ersten Betriebsart die Abwärme relativ gleichmäßig über die Maschinenhalle verteilt abgegeben. Die energieintensive Förderung einer

30 temperierten Luft, wie dies im Stand der Technik der Fall ist, entfällt, da die Abwärme der Maschinen durch die maschineneigenen Kühlanordnungen bereits gut über die Halle verteilt abgegeben werden.

Es sei weiter angemerkt, dass bei sehr großen Maschinenhallen mit einer großen Anzahl von Maschinen es bevorzugt sinnvoll ist, dass das Umschalten zwischen der ersten und zweiten

35 Betriebsart nicht bei allen Maschinen synchron in einem Schritt erfolgt. Dies würde dazu führen, dass immer eine relativ große Heizleistung aus der Abwärme der Maschinen schlagartig

zugeschaltet oder abgeschaltet würde. In diesen Fällen kann eine separate zentrale Steuerung vorgesehen werden, die mit sämtlichen Kühlanordnungen der Maschinen in der Maschinenhalle und der Heizungs- und/oder Klimaanlage verbunden ist und/oder mit Temperatursensoren verbunden ist, die die Temperatur in der Maschinenhalle erfassen. Die zentrale Steuerung übernimmt dann die Ansteuerung der einzelnen Kühlanordnungen an den Maschinen und schaltet diese einzeln sukzessive zwischen den beiden Betriebsarten um. Auf diese Weise kann relativ einfach Heizleistung aus der Abwärme der Maschinen schrittweise zu- und weggeschaltet werden. Dabei können auch Besonderheiten der Maschinenhalle, in der die Maschinen aufgestellt sind, berücksichtigt werden. Wenn beispielsweise die Temperatur in der Maschinenhalle entlang einer Fensterfront durch den Wärmeverlust der Maschinenhalle durch die Fenster niedriger als in den anderen Teilen der Halle ist, kann die zentrale Steuerung dafür sorgen, dass die Maschinen, die entlang einer derartigen Fensterfront aufgestellt sind, bevorzugt in die erste Betriebsart umgeschaltet werden. Außerdem kann es vorteilhaft sein, dass die zentrale Steuerung dafür sorgt, dass es nicht dazu kommt, dass auf einer Hallenseite die Kühlanordnungen in der ersten Betriebsart betrieben werden, während auf einer anderen Hallenseite die Maschinen in der zweiten Betriebsart betrieben werden, weil das zu einer ungleichmäßigen Temperierung der Halle führen könnte. Von daher ist es vorteilhaft, wenn die zentrale Steuerung dafür eingerichtet ist, dass während eines gemischten Betriebs, bei dem einige Kühlanordnungen in der ersten Betriebsart und andere Kühlanordnungen in der zweiten Betriebsart betrieben werden, die in der ersten und zweiten Betriebsart laufenden Kühlanordnungen jeweils gleichmäßig über die Maschinenhalle verteilt sind.

Weiter bevorzugt sind in der Maschinenhalle mehrere Temperatursensoren verteilt, die in verschiedenen Bereichen der Maschinenhalle die jeweils vorhandene lokale Hallentemperatur erfassen. Eine zentrale Steuerung kann dann die Umschaltung der Kühlanordnungen zwischen der ersten und zweiten Betriebsart an den einzelnen Maschinen gezielt nutzen, um Temperaturunterschiede in der Halle auszugleichen. In kühleren Bereichen der Maschinenhalle können dann mehrere Kühlanordnungen der Maschinen in der ersten Betriebsart betrieben werden, um diesen Bereich zu erwärmen. In wärmeren Bereichen in der Maschinenhalle können die Kühlanordnungen der Maschinen dann in der zweiten Betriebsart betrieben werden, um diesen Bereich zu entwärmen.

Weiter bevorzugt sind bei mehreren Maschinen nicht alle Kühlanordnungen der einzelnen Maschinen gleich aufgebaut, sondern die jeweiligen Kühlanordnungen sind in ihrer Leistung auf einen Kühlbedarf der jeweiligen Maschine abgestimmt.

Nachfolgend werden unter Bezugnahme auf die begleitende Zeichnung Ausführungsbeispiele der Erfindung im Detail beschrieben. In der Zeichnung ist:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Kühlanordnung mit einer Maschine in einer Maschinenhalle gemäß einem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung,
- Fig. 2 eine schematische Darstellung der Maschinenhalle von Fig. 1,
- 5 Fig. 3 ein Diagramm, welches eine Temperatur T über der Zeit t in der Maschinenhalle von Fig. 1 zeigt,
- Fig. 4 eine schematische Darstellung einer Kühlanordnung mit einer Maschine in einer Maschinenhalle gemäß einem zweiten bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung, und
- 10 Fig. 5 eine schematische Darstellung einer Kühlanordnung mit einer Maschine in einer Maschinenhalle gemäß einem dritten bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf die Figuren 1 bis 3 eine Kühlanordnung 1 gemäß einem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung im Detail beschrieben.

- 15 Fig. 2 zeigt schematisch den Aufbau einer Maschinenhalle 2, in welcher mehrere Maschinen M1, M2, M3 dargestellt sind. Beispielhaft ist in Fig. 1 der Aufbau einer Kühlanordnung der Maschine M1 gezeigt.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, ist die Maschine M1 eine Werkzeugmaschine mit einer Spindel 16 für eine Ultrafeinbearbeitung von Werkstücken. Hierbei fällt Wärme an, welche mittels der
20 erfindungsgemäßen Kühlanordnung 1 und dem erfindungsgemäßen Verfahren abgeführt wird.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, umfasst die Kühlanordnung 1 einen ersten Kühlkreislauf 11, welcher zum Kühlen eines Bereichs der Maschine nahe der Spindel 16 eingerichtet ist.

Der erste Kühlkreislauf 11 umfasst einen mit Kühlmittel 24 gefüllten Tank 21, in welchem eine Pumpe 22 zur Förderung des Kühlmittels 24 angeordnet ist. Die Pumpe 22 wird mittels eines
25 Antriebs 23 angetrieben. Der erste Kühlkreislauf 11 umfasst einen Zulauf 11a, welcher von der Pumpe 22 in die Maschine M1 führt, sowie einen Rücklauf 11b, welcher von der Maschine M1 fortführt. Im weiteren Verlauf des ersten Kühlkreislaufs ist ein 2/3-Wegeventil 7 angeordnet. Ausgehend vom 2/3-Wegeventil 7 führt der Rücklauf 11b zu einem ersten Wärmetauscher 4 und eine Abzweigungsleitung 11c führt zu einem zweiten Wärmetauscher 5. Vom ersten
30 Wärmetauscher 4 bzw. vom zweiten Wärmetauscher 5 geht der erste Kühlkreislauf 11 wieder zurück in den Tank 21.

Die Kühlanordnung 1 umfasst ferner einen zweiten Kühlkreislauf 12, welcher mit einem Maschinenkühler 3 verbunden ist. Der Maschinenkühler 3 außerhalb der Maschine M1 ist eingerichtet, Wärme in die Maschinenhalle 2 abzugeben.

5 Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, ist der zweite Kühlkreislauf 12 durch den ersten Wärmetauscher 4 geführt, derart, dass der erste Wärmetauscher 4 Wärme, die aus der Maschine M1 in den ersten Kühlkreislauf 11 abgegeben wurde, auf den zweiten Kühlkreislauf 12 überträgt.

Der zweite Wärmetauscher 5, welcher vom ersten Kühlkreislauf 11 bei entsprechender Stellung des 2/3-Wegeventils 7 durchströmt wird, weist dabei einen ersten Anschluss 51 und einen zweiten Anschluss 52 auf, welcher zur Verbindung mit einem dritten Kühlkreislauf 13
10 eingerichtet sind. Wie aus Fig. 12 ersichtlich ist, ist der dritte Kühlkreislauf 13 mit einem Umgebungskühler 6 außerhalb der Maschinenhalle 2 verbunden. Der Umgebungskühler 6 kann Wärme an eine Umgebung 8 abgeben.

Wenn somit das Kühlmittel im ersten Kühlkreislauf 11 bei entsprechender Stellung des 2/3-Wegeventils 7 in die Abzweigungsleitung 11c strömt, erfolgt eine Wärmeübertragung im
15 zweiten Wärmetauscher 5 vom ersten Kühlkreislauf 11 auf den dritten Kühlkreislauf 13.

Somit sind der erste und zweite Wärmetauscher 4, 5 parallel zueinander angeordnet und werden abhängig von der Stellung des 2/3-Wegeventils einzeln durchströmt.

Ferner ist eine Steuereinheit 10 vorgesehen, um die Kühlanordnung 1 zu steuern. Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, ist die Steuereinheit 10 mit dem 2/3-Wegeventil 7 verbunden sowie mit
20 Temperatursensoren 9, welche in der Maschinenhalle 2 angeordnet sind. Temperatursensoren 9 erfassen eine Hallentemperatur, welche als Regelgröße zur Regelung der Kühlanordnung 1 verwendet wird.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, kann eine zentrale Steuerung 10 für alle Kühlanordnungen der drei Maschinen M1, M2, M3 vorgesehen sein.

25 Mittels der Steuereinheit 10 wird auch eine Heizungs- und/oder Klimaanlage 15 gesteuert, welche gegebenenfalls ebenfalls zur Temperierung der Halle neben der erfindungsgemäßen Kühlanordnung verwendet wird.

Um möglichst Energiekosten zu sparen, wird die Kühlanordnung jeder Maschine M1, M2, M3 in einer ersten Betriebsart oder einer zweiten Betriebsart gesteuert. Hierbei sind die
30 Kühlanordnungen der drei Maschinen M1, M2, M3 jeweils individuell steuerbar.

Fig. 3 zeigt schematisch eine Temperaturkurve K der Hallentemperatur T über der Zeit t. Eine Starttemperatur T_0 liegt hierbei zwischen einer vorbestimmten Minimaltemperatur T_{min} und einer vorbestimmten Maximaltemperatur T_{max} . In Abhängigkeit der Hallentemperatur T

betreibt die Steuereinheit 10 nun die Kühlanordnung 1. Im Bereich zwischen T_{min} und T_{max} kann die Heizungs- und/oder Klimaanlage ausgeschaltet bleiben (Fig. 3, Bereich A). Steigt die Hallentemperatur T , wie in Fig. 3 gezeigt, an, werden nach und nach Kühlanordnungen der Maschinen M1, M2, M3 in die zweite Betriebsart geschaltet. Hierzu schaltet die Steuereinheit 10 die Kühlanordnungen der Maschinen M1, M2, M3 in die zweite Betriebsart, in welcher das 2/3-Wegeventil 7 derart gestaltet ist, dass das aus dem Rücklauf 11b zurückströmende Medium in die Abzweigungsleitung 11c geführt wird. Hierdurch erfolgt eine Wärmeübertragung vom ersten Kühlkreislauf 11 auf den dritten Kühlkreislauf 13, so dass die Wärme dann über den Umgebungskühler 6 an die Umgebung außerhalb der Maschinenhalle abgegeben werden kann.

Steigt die Hallentemperatur T weiter und überschreitet zum Zeitpunkt t_1 die Maximaltemperatur T_{max} muss ein Kühlvorgang durch die Heizungs- und/oder Klimaanlage 15 zur Temperaturreduktion in der Maschinenhalle durchgeführt werden. Die Heizungs- und/oder Klimaanlage 15 wird durch die Steuereinheit 10 eingeschaltet, um die Maschinenhalle 2 zu kühlen. Dies ist in Fig. 3 durch den Bereich B angedeutet. Sobald die Temperatur wieder zwischen der Maximaltemperatur T_{max} und der Minimaltemperatur T_{min} liegt (in Fig. 3 Bereich C) kann die Heizungs- und/oder Klimaanlage 15 wieder abgeschaltet werden und die Temperaturregelung in der Maschinenhalle 2 durch Umschalten der Kühlanordnungen 1 der Maschinen M1, M2, M3 zwischen Betriebsart 1 und Betriebsart 2 durchgeführt werden.

Sollte die Temperatur unter die Minimaltemperatur T_{min} fallen, wie in Fig. 3 zum Zeitpunkt t_3 dargestellt, werden bereits alle Kühlanordnungen 1 der Maschinen M1, M2, M3 in der ersten Betriebsart betrieben, in welcher ein Heizen der Maschinenhalle 2 durch die Maschinenkühler 3 erfolgt. Dabei ist das 2/3-Wegeventil 7 derart geschaltet, dass der erste Kühlkreislauf 11 nur durch den ersten Wärmetauscher 4 führt, so dass die Wärme über den Maschinenkühler 3 in die Maschinenhalle 2 abgegeben werden kann. Die Heizleistung durch die Maschinenkühler 3 der Maschinen M1, M2, M3 in der ersten Betriebsart reicht aber gegebenenfalls nicht aus, so dass die Heizungs- und oder Klimaanlage 15 zugeschaltet werden muss, um zu heizen (Bereich D). Zum Zeitpunkt t_4 erreicht die Temperaturkurve wieder die Minimaltemperatur T_{min} , sodass die unterstützend zugeschaltete Heizungs- und/oder Klimaanlage 15 wieder abgeschaltet werden kann.

Somit kann mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens, bei dem die in einer Maschine erzeugte Wärme entweder zum Heizen der Maschinenhalle (erste Betriebsart) verwendet werden kann oder indem die aus der Maschine aufgenommene Wärme über den dritten Kühlkreislauf 13 und den Umgebungskühler 6 an eine Umgebung 8 außerhalb der Maschinenhalle 2 abgegeben wird, eine Unterstützung der Heizungs- und/oder Klimaanlage 15 erreicht werden, was zu deutlichen Energieeinsparungen in der Heizungs- und/oder

Klimaanlage 15 führt. Im optimalen Fall kann die Heizungs- und/oder Klimaanlage 15 vollständig ausgeschaltet sein und die Temperierung der Maschinenhalle 2 ausschließlich durch Umschalten der Kühlanordnungen 1 zwischen der ersten und zweiten Betriebsart erfolgen.

- 5 Fig. 4 zeigt eine Kühlanordnung 1 gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung. Gleiche bzw. funktional gleiche Teile sind mit den gleichen Bezugszeichen wie im ersten Ausführungsbeispiel bezeichnet.

Wie aus Fig. 4 ersichtlich ist, ist im Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel beim zweiten Ausführungsbeispiel der erste Kühlkreislauf 11 unterschiedlich ausgestaltet. Hierbei sind der
10 erste Wärmetauscher 4 und der zweite Wärmetauscher 5 im ersten Kühlkreislauf 11 in Reihe angeordnet. Der erste Wärmetauscher 4 ist dabei in Durchströmungsrichtung vor dem zweiten Wärmetauscher 5 angeordnet. Wenn die Maschinenhalle 2 beheizt werden soll, wird der Maschinenkühler 3 betrieben, sodass Wärme, die von der Maschine M1 im ersten Kühlkreislauf 11 aufgenommen wurde, im Wärmetauscher 4 auf den zweiten Kühlkreislauf 12 übertragen
15 wird und vom Maschinenkühler 3 an die Maschinenhalle 2 abgegeben werden kann. Der Umgebungskühler 6 kann ausgeschaltet bleiben, da im Wärmetauscher 5 keine Wärme mehr aus dem ersten Kühlkreislauf 11 abgenommen werden muss.

Soll die Maschinenhalle 2 nicht erwärmt werden, wird der Maschinenkühler 3 abgeschaltet, so dass die aus der Maschine M1 aufgenommene Wärme im ersten Kühlkreislauf 11 einfach durch
20 den ersten Wärmetauscher 4 geführt wird und dann im zweiten Wärmetauscher 5 auf den dritten Kühlkreislauf 13 übertragen wird. Dazu muss der Umgebungskühler 6 eingeschaltet sein. Dadurch kann die aufgenommene Wärme über den dritten Kühlkreislauf 13 und den Umgebungskühler 6 aus der Maschinenhalle 2 abgeführt werden und an die Umgebung 8 abgegeben werden.

- 25 Fig. 5 zeigt eine Kühlanordnung 1 gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung, wobei wiederum gleiche bzw. funktional gleiche Teile mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet sind.

Die Kühlanordnung 1 des dritten Ausführungsbeispiels von Fig. 5 ist im Wesentlichen gleich wie die Kühlanordnung 1 des ersten Ausführungsbeispiels aufgebaut, wobei der erste und
30 zweite Wärmetauscher 4, 5 parallel angeordnet sind und über das 2/3-Wegeventil 7 geschaltet werden. Zusätzlich ist beim dritten Ausführungsbeispiel in einem Rücklauf des dritten Kühlkreislaufs 13 ein Zusatzkühler 14 angeordnet. Der Zusatzkühler 14 kann durch die Steuereinheit 10 zugeschaltet und abgeschaltet werden und ist eingerichtet, die Hallenluft in der Maschinenhalle 2 zu kühlen. Hierdurch kann der Zusatzkühler 14 Wärme aus der Hallenluft
35 aufnehmen und über den Rücklauf des dritten Kühlkreislaufs 13 zum Umgebungskühler 6

führen und dort an die Umgebung 8 abgeben. Die Wärmeaufnahme durch den Zusatzkühler 14 ist in Fig. 5 durch den Pfeil Q angedeutet. Ansonsten entspricht dieses Ausführungsbeispiel dem ersten Ausführungsbeispiel, so dass auf die dort gegebene Beschreibung verwiesen werden kann.

- 5 Neben der vorstehenden schriftlichen Beschreibung der Erfindung wird zu deren ergänzender Offenbarung hiermit explizit auf die zeichnerische Darstellung der Erfindung in den Fig. 1 bis 5 Bezug genommen.

Bezugszeichenliste

	1	Kühlanordnung
	2	Maschinenhalle
	3	Maschinenkühler
5	4	erster Wärmetauscher
	5	zweiter Wärmetauscher
	51	erster Anschluss
	52	zweiter Anschluss
	6	Umgebungskühler
10	7	2/3-Wegeventil
	8	Umgebung
	9	Temperatursensor
	10	Steuereinheit
	11	erster Kühlkreislauf
15	11a	Zulauf
	11b	Rücklauf
	11c	Abzweigungsleitung
	12	zweiter Kühlkreislauf
	13	dritter Kühlkreislauf
20	14	Zusatzkühler
	15	Heizungs- und/oder Klimaanlage
	16	Spindel
	21	Tank
	22	Pumpe
25	23	Antrieb
	24	Kühlmittel
	K	Temperaturkurve
	M1	Maschine
	M2	Maschine
30	M3	Maschine
	Q	Pfeil (Wärme)
	T	Hallentemperatur
	T0	Starttemperatur
	Tmin	Minimaltemperatur
35	Tmax	Maximaltemperatur

Ansprüche

1. Kühlanordnung (1) zum Kühlen einer Maschine (M1, M2, M3) in einer Maschinenhalle (2), umfassend:
 - einen ersten Kühlkreislauf (11), welcher zum Kühlen zumindest eines Bereichs der Maschine (M1, M2, M3) eingerichtet ist,
 - einen zweiten Kühlkreislauf (12), welcher mit einem Maschinenkühler (3) verbunden ist, um Wärme in die Maschinenhalle (2) abzugeben, wobei zwischen dem ersten Kühlkreislauf (11) und dem zweiten Kühlkreislauf (12) ein erster Wärmetauscher (4) angeordnet ist, um Wärme zwischen dem ersten und zweiten Kühlkreislauf (11, 12) zu übertragen, und
 - einen zweiten Wärmetauscher (5), welcher vom ersten Kühlkreislauf (11) durchströmbar ist und welcher einen ersten Anschluss (51) und zweiten Anschluss (52) aufweist, eingerichtet zur Verbindung mit einem dritten Kühlkreislauf (13), der mit einem Umgebungskühler (6) außerhalb der Maschinenhalle (2) verbunden ist.
2. Kühlanordnung nach Anspruch 1, wobei der erste und zweite Wärmetauscher (4, 5) im ersten Kühlkreislauf (11) in Reihe angeordnet sind und nacheinander in dieser Reihenfolge vom ersten Kühlkreislauf (11) durchströmt werden.
3. Kühlanordnung nach Anspruch 1, ferner umfassend ein 2/3-Wegeventil (7) und eine vom ersten Kühlkreislauf (11) abzweigende Abzweigungsleitung (11c), welche zum zweiten Wärmetauscher (5) führt, wobei mittels des 2/3-Wegeventils (7) der erste Kühlkreislauf (11) derart schaltbar ist, dass der erste Kühlkreislauf (11) durch den ersten Wärmetauscher (4) oder den zweiten Wärmetauscher (5) in der Abzweigungsleitung (11c) führt.
4. Kühlanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der dritte Kühlkreislauf (13) den zweiten Wärmetauscher (5) mit dem Umgebungskühler (6) verbindet, welcher eingerichtet ist, Wärme zwischen dem dritten Kühlkreislauf (13) und einer äußeren Umgebung (8) zu übertragen.
5. Kühlanordnung nach Anspruch 4, wenn abhängig von Anspruch 3, ferner umfassend einen Temperatursensor (9) in der Maschinenhalle (2) und eine Steuereinheit (10) welche eingerichtet ist, das 2/3-Wegeventil (7) in Abhängigkeit einer mittels des Temperatursensors (9) ermittelten Temperatur umzuschalten und/oder eingerichtet ist, den Maschinenkühler (3) und/oder den Umgebungskühler (6) in Abhängigkeit der mittels des Temperatursensors (9) ermittelten Temperatur einzuschalten und auszuschalten.

6. Kühlanordnung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei im dritten Kühlkreislauf (13) ein zu- und abschaltbarer Zusatzkühler (14) angeordnet ist, welcher eingerichtet ist, Hallenluft in die Maschinenhalle (2) zu kühlen.
7. Kühlanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der erste und zweite Wärmetauscher (4, 5) ein Plattenwärmetauscher ist, und wobei der erste und zweite Wärmetauscher (4, 5) im ersten Kühlkreislauf (11) im Rücklauf vom zu kühlenden Bereich der Maschine oder im Vorlauf zum zu kühlenden Bereich der Maschine angeordnet sind.
8. Kühlanordnung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, wobei die Steuereinheit (10) eingerichtet ist, ein Einschalten und ein Ausschalten des Maschinenkühlers (3) und/oder des Umgebungskühlers (6) nach Ablauf eines vorbestimmten Zeitabstands durchzuführen.
9. Maschine, insbesondere Werkzeugmaschine umfassend eine Kühlanordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
10. Maschinenanordnung in einer Maschinenhalle (2) umfassend eine Vielzahl von Maschinen (M1, M2, M3) nach dem vorhergehenden Anspruch.
11. Verfahren zum Betreiben einer Maschine (M1, M2, M3) mit einer Kühlanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei eine durch die Maschine (M1, M2, M3) erzeugte Wärme mittels eines ersten Kühlkreislaufs (11) aufgenommen wird und an einen zweiten Kühlkreislauf (12) zum Heizen der Maschinenhalle (2) abgegeben wird oder an einen dritten Kühlkreislauf (13) zur Abführung der aus dem ersten Kühlkreislauf (11) aufgenommenen Wärme an eine Umgebung (8) außerhalb der Maschinenhalle (2) abgegeben wird, um die Maschinenhalle (2), in welcher die Maschine (M1, M2, M3) steht, zu temperieren.
12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei mehrere Maschinen (M1, M2, M3) jeweils eine eigene Kühlanordnung (1) aufweisen und jede Kühlanordnung (1) jeweils individuell gesteuert wird.
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12,
 - wobei die Maschinenhalle (2) eine Heizungs- und/oder Klimaanlage (15) aufweist und der dritte Kühlkreislauf (13) Teil der Heizungs- und/oder Klimaanlage (15) ist.
14. Verfahren nach Anspruch einem der Ansprüche 11 bis 13, wobei die Heizungs- und/oder Klimaanlage (15) in Abhängigkeit einer Betriebsart der Kühlanordnung (1) gesteuert wird und insbesondere abgeschaltet wird, wenn die Maschinenhalle (2) ausschließlich durch die Kühlanordnungen (1) der Maschinen (M1, M2, M3) temperiert werden kann.

The diagram illustrates a water supply system for a building. A water tank (1) is connected to a pump (22) and a valve (23). The system includes a main supply line (11) with branches (11a, 11b, 11c) leading to various fixtures (3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16) and a return line (12). The system is controlled by a central unit (21) and a control unit (24).

Fig. 2

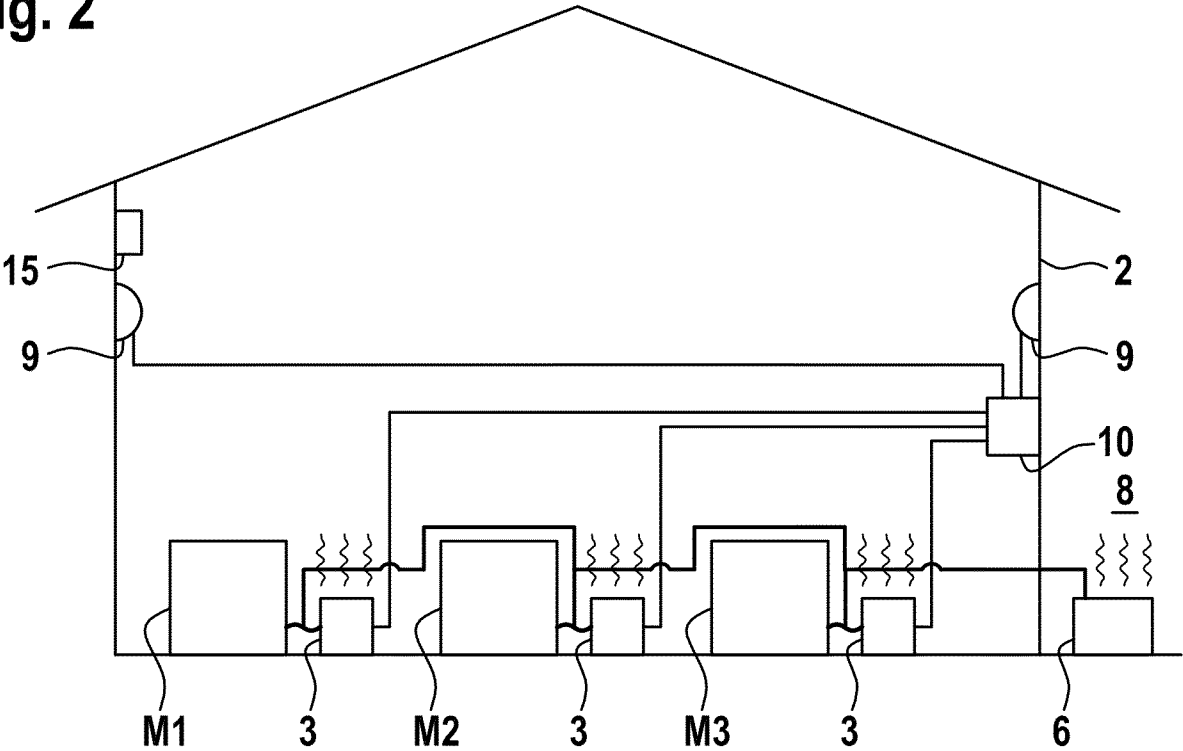
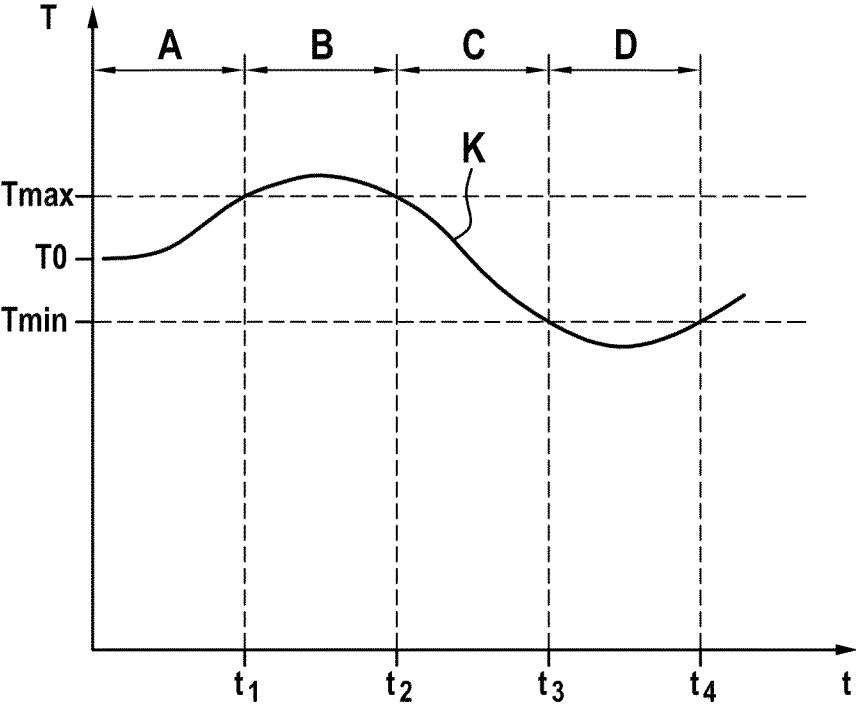


Fig. 3



[illegible]

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2023/064965

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B23Q 11/14**(2006.01)i; **F25B 25/00**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B23Q; F25B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 110682156 B (GREE ELECTRIC APPLIANCES INC ZHUHAI) 01 January 2021 (2021-01-01)	1,2,4,6,7,9,10
A	figure 1	3,5,8
X	WO 2012003895 A1 (SAM TECHNOLOGIES GMBH [DE]; HEILAND PETER [DE]; BIRKNER ANDREAS [DE]) 12 January 2012 (2012-01-12)	1,2,7,9,10
	figure 13a	
A	EP 3984619 A1 (DAIKIN IND LTD [JP]) 20 April 2022 (2022-04-20)	1-10
	figure 1	
A	EP 2091314 A2 (HITACHI PLANT TECHNOLOGIES LTD [JP]) 19 August 2009 (2009-08-19)	1-14
	figure 1	

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 August 2023

Date of mailing of the international search report

21 August 2023

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Antolí Jover, Jordi

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2023/064965

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	110682156	B	01 January 2021	NONE			
WO	2012003895	A1	12 January 2012	EP	2591646	A1	15 May 2013
				US	2013205822	A1	15 August 2013
				WO	2012003895	A1	12 January 2012
EP	3984619	A1	20 April 2022	CN	114126744	A	01 March 2022
				CN	114526563	A	24 May 2022
				EP	3984619	A1	20 April 2022
				KR	20220024600	A	03 March 2022
				US	2022260290	A1	18 August 2022
				WO	2021014723	A1	28 January 2021
EP	2091314	A2	19 August 2009	EP	2091314	A2	19 August 2009
				EP	2498024	A2	12 September 2012
				EP	2498025	A2	12 September 2012
				EP	2503866	A2	26 September 2012
				JP	4780479	B2	28 September 2011
				JP	2009194093	A	27 August 2009
				PL	2091314	T3	31 October 2016
				US	2009201645	A1	13 August 2009
				US	2011056223	A1	10 March 2011
				US	2012218711	A1	30 August 2012

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDESINV. **B23Q11/14 F25B25/00**

ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B23Q F25B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	CN 110 682 156 B (GREE ELECTRIC APPLIANCES INC ZHUHAI) 1. Januar 2021 (2021-01-01)	1, 2, 4, 6,
A	Abbildung 1	7, 9, 10
	-----	3, 5, 8
X	WO 2012/003895 A1 (SAM TECHNOLOGIES GMBH [DE]; HEILAND PETER [DE]; BIRKNER ANDREAS [DE]) 12. Januar 2012 (2012-01-12)	1, 2, 7, 9,
	Abbildung 13a	10

A	EP 3 984 619 A1 (DAIKIN IND LTD [JP]) 20. April 2022 (2022-04-20)	1-10
	Abbildung 1	

A	EP 2 091 314 A2 (HITACHI PLANT TECHNOLOGIES LTD [JP]) 19. August 2009 (2009-08-19)	1-14
	Abbildung 1	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. August 2023

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21/08/2023

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2

NL - 2280 HV Rijswijk

Tel. (+31-70) 340-2040,

Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Antolí Jover, Jordi

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2023/064965

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CN 110682156	B	01-01-2021	KEINE
WO 2012003895	A1	12-01-2012	EP 2591646 A1 15-05-2013
			US 2013205822 A1 15-08-2013
			WO 2012003895 A1 12-01-2012
EP 3984619	A1	20-04-2022	CN 114126744 A 01-03-2022
			CN 114526563 A 24-05-2022
			EP 3984619 A1 20-04-2022
			KR 20220024600 A 03-03-2022
			US 2022260290 A1 18-08-2022
			WO 2021014723 A1 28-01-2021
EP 2091314	A2	19-08-2009	EP 2091314 A2 19-08-2009
			EP 2498024 A2 12-09-2012
			EP 2498025 A2 12-09-2012
			EP 2503866 A2 26-09-2012
			JP 4780479 B2 28-09-2011
			JP 2009194093 A 27-08-2009
			PL 2091314 T3 31-10-2016
			US 2009201645 A1 13-08-2009
			US 2011056223 A1 10-03-2011
			US 2012218711 A1 30-08-2012