



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.09.2020 Patentblatt 2020/37

(51) Int Cl.:
F24D 17/00 (2006.01) **F24D 17/02** (2006.01)
F24D 19/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20161155.5**

(22) Anmeldetag: **05.03.2020**

(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: **Gebr. Kemper GmbH + Co. KG Metallwerke**
57462 Olpe (DE)

(72) Erfinder: **Blumenthal, Roland**
50374 Erftstadt (DE)

(74) Vertreter: **Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG mbB**
Leopoldstraße 4
80802 München (DE)

(30) Priorität: **07.03.2019 DE 102019203124**

(54) **WASSERVERSORGUNGSSYSTEM UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES SOLCHEN**

(57) Die vorliegende Erfindung liegt auf dem Gebiet der Haustechnik und betrifft ein Wasserversorgungssystem (2) mit einem an eine öffentliche Trinkwasser-Wasserversorgung angeschlossenen Hausanschluss (4), einem dem Hausanschluss (4) in Strömungsrichtung nachgeordneten und zumindest einen Verbraucher mit warmem Trinkwasser (TWW) versorgenden Warmwasser-Versorgungssystem (6) mit einer Warmwasser-Versorgungsleitung (18), die an einen Warmwasser-Wärmeübertrager (10) zum Erwärmen des Trinkwassers (TWW) angeschlossen ist und mit einer Warmwasser-Zirkulationsleitung (22) kommuniziert, die das warme Trinkwasser (TWW) von der Warmwasser-Versorgungsleitung (18) an den Warmwasser-Wärmeübertrager (10) zurückleitet, einer dem Hausanschluss (4) in Strömungsrichtung nachgeordneten und zumindest einen Verbraucher mit kaltem Trinkwasser (TWK) versorgenden Kaltwasser-Versorgungssystem (8) mit einer Kaltwasser-Versorgungsleitung (26), die mit einer Kaltwasser Zirkulationsleitung (30) kommuniziert, das aufgrund einer Wärmeübertragungseinrichtung (34, 36), die dem kalten Trinkwasser (TWK) Wärme entzieht und diese Wärme dem warmen Trinkwasser (TWW) zuführt, effizienter und ressourcenschonender betrieben werden kann. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Betreiben eines Wasserversorgungssystems (2) mit einem an eine öffentliche Trinkwasser-Wasserversorgung angeschlossenen Hausanschluss (4), einem dem Hausanschluss in Strömungsrichtung nachgeordneten und zumindest einen Verbraucher mit Warmwasser versorgenden Warmwasser-Versorgungssystem (6) mit einer Warmwasser-Zirkulationsleitung (22) und einem dem Hausanschluss (4) in Strömungsrichtung nachgeordneten und zumindest ei-

nen Verbraucher mit Kaltwasser versorgenden Kaltwasser-Versorgungssystem (8) mit einer Kaltwasser-Zirkulationsleitung (20), werden Wärmeverluste des Warmwasser-Versorgungssystems (6) durch Abfuhr von Wärme aus dem Kaltwasser-Versorgungssystem (8) ausgeglichen.

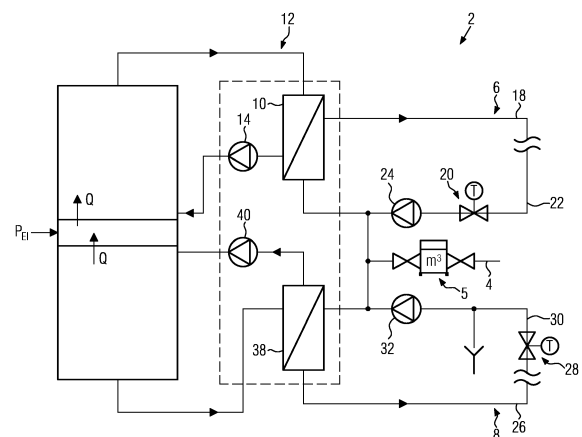


FIG. 2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung liegt auf dem Gebiet der Haustechnik und betrifft ein Wasserversorgungssystem in einem Gebäude sowie ein Verfahren zum Betreiben eines solchen Systems.

[0002] Ein Wasserversorgungssystem gemäß der vorliegenden Anmeldung ist an eine öffentliche Trinkwasser-Wasserversorgung angeschlossen. Dieser Anschluss erfolgt über einen Hausanschluss. Der Hausanschluss ist auch bei der vorliegenden Erfindung gegenständlich durch eine Gebäudeaußenwand üblicherweise im Bereich eines Kellergeschosses durchsetzende Leitung gekennzeichnet, wobei unmittelbar benachbart zu der Durchsetzung der Wand regelmäßig im Gebäudeinnern ein Wasserzähler vorgesehen ist. In Strömungsrichtung hinter dem Hausanschluss wird das so zugeführte Trinkwasser einem Warmwasser-Versorgungssystem innerhalb des Gebäudes und einem Kaltwasser-Versorgungssystem innerhalb des Gebäudes zugeführt. Jedes der Versorgungssysteme hat zumindest einen Verbraucher. Bei einem Verbraucher auch des erfindungsgemäßen Systems handelt es sich insbesondere um ein Waschbecken, eine Toilette, eine Dusche, eine Badewanne oder Trinkwasser verbrauchende Geräte wie Waschmaschinen, Spülmaschinen, Dampfkocher oder Kühlschränke.

[0003] Das Warmwasser-Versorgungssystem hat zum Anschluss des oder der Verbraucher zumindest eine Warmwasser-Versorgungsleitung. In Strömungsrichtung dem Verbraucher vorgelagert ist in die Warmwasser-Versorgungsleitung ein Warmwasser-Wärmeübertrager eingebaut, über den das zunächst regelmäßig als kaltes Trinkwasser in das Gebäude eingeleitete Wasser auf Warmwassertemperatur gebracht wird, sodass sich dieses zum Duschen oder Baden eignet. In Strömungsrichtung hinter dem letzten Verbraucher ist zur Vermeidung der Abkühlung des Warmwassers durch Wärmeverluste im Rohrleitungsnetz eine Warmwasserzirkulationsleitung vorgesehen, die das Warmwasser von der Warmwasser-Versorgungsleitung an den Wärmeübertrager zurückleitet. In der Warmwasser-Zirkulationsleitung ist üblicherweise ein thermisches Regulierventil vorgesehen, welches mit einem thermischen Stellglied versehen ist, das durch ein entsprechendes Einstellen eine solche Zirkulationsströmung sicherstellt, sodass die erforderliche Minimaltemperatur des Warmwassers weder in der Warmwasser-Versorgungsleitung noch in der Warmwasser-Zirkulationsleitung nicht unterschritten wird. Bei, aufgrund einer zu geringen Zirkulationsströmung, zu kaltem Warmwasser öffnet das Regulierventil vermehrt einen Regelspalt, sodass ein zunehmender Volumenstrom an abgekühltem Warmwasser dem Wärmeübertrager zugeführt und dort durch den Wärmeübertrager wieder erwärmt wird. Die Zirkulation wird üblicherweise durch eine Pumpe bewirkt, die regelmäßig in der Warmwasser-Zirkulationsleitung eingebaut ist.

[0004] Die zuvor beschriebene Gestaltung des Warm-

wasser-Versorgungssystems ist im Stand der Technik allgemein bekannt. Sie sind auch Merkmale erfindungsgemäßen Lösung.

[0005] Ferner ist beispielsweise aus EP 3 037 591 B1 eine Kaltwasser-Zirkulation bekannt, die sicherstellen soll, dass das Kaltwasser in dem Kaltwasser-Versorgungssystem eine vorbestimmte Temperatur nicht überschreitet. Analog zum Warmwasser-Wasserzirkulationssystem wird aufgrund der Wärmeaufnahme des Rohrleitungssystems zu stark erwärmtes Kaltwasser über eine Kaltwasser-Zirkulationsleitung einer Kühlung zugeführt, wobei der Volumenstrom üblicherweise durch ein thermisches Regulierventil gesteuert wird. Auch von diesem grundlegenden Vorschlag macht die vorliegende Erfindung in der Regel Gebrauch.

[0006] Die aus EP 3 037 591 B1 vorgeschriebene Lösung hat einen Wärmeübertrager, der das Trinckaltwasser kühlt. Die dort beschriebenen Anschlussmöglichkeiten von Verbrauchern an verschiedene Leitungsabschnitte der Kaltwasser-Versorgungsleitungen sind auch denkbare Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Kaltwasser-Versorgungssystems. Entsprechendes gilt für den Anschluss von Verbrauchern in dem Warmwasser-Versorgungssystem der vorliegenden Erfindung.

[0007] Ein Wasserversorgungssystem mit den oberbegrifflichen Merkmalen von Anspruch 1 und ein Verfahren zum Betreiben eines solchen Wasserversorgungssystems mit den oberbegrifflichen Merkmalen von Anspruch 7 sind aus der WO 2011/071369 A1 bekannt. In dem Wasserversorgungssystem nach WO 2011/071369 A1 wird Trinkwasser durch eine Heizspule in einem Warmwasserpufferspeicher erwärmt und Wärmeverlust durch Zirkulation des warmen Trinkwassers mit einer Wärmeübertragungseinrichtung ausgeglichen, die Wärme zwischen einem Kaltwasserpufferspeicher und dem Warmwasserpufferspeicher überträgt.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt das Problem zugrunde, ein effizienter zu betreibendes Wasserversorgungssystem anzugeben. Dabei soll die erfindungsgemäße Lösung ressourcenschonender betrieben werden können. Die Erfindung will auch ein entsprechendes Verfahren zum Betreiben eines Wasserversorgungssystems angeben.

[0009] Hinsichtlich des vorrichtungsmäßigen Problems schlägt die vorliegende Erfindung ein Wasserversorgungssystem mit den Merkmalen von Anspruch 1 vor. Dieses hat eine Wärmeübertragungseinrichtung, die dem Kaltwasser Wärme entzieht und diese Wärme dem Warmwasser zuführt. Durch die Wärmeübertragungseinrichtung wird das Kaltwasser-Versorgungssystem thermisch mit dem Warmwasser-Versorgungssystem gekoppelt. Dadurch ist die Möglichkeit gegeben, die dem Kaltwasser zum Kühlen entzogene Wärmeenergie zum Erwärmen des Warmwassers zu nutzen. Auf diese Art und Weise werden die unerwünschten Zirkulationsverluste - Wärmeabgabe an die Umgebung im Warmwasser-Versorgungssystem und Wärmeaufnahme von der Umgebung im Kaltwasser-Versorgungssystem - deutlich

effizienter bekämpft.

[0010] Soweit die vorliegende Erfindung darauf abstellt, dass die dem Kaltwasser entzogene Wärme dem Warmwasser zugeführt wird, bedeutet dies nicht zwingend, dass die dem Kaltwasser exakt entzogene Wärmemenge als Wärmeeintrag für das Warmwasser dient, da sämtliche wärmeübertragende Komponenten gewisse Wärmeverluste mit sich bringen. Gleichwohl aber kann gegenüber den vorbekannten Lösungen das Wasserversorgungssystem wesentlich wirtschaftlicher und ressourcenschonender betrieben werden, da im Gegensatz zu dem aus EP 3 037 591 B1 bekannten Vorschlag die im Rahmen der Kühlung des Kaltwasser-Versorgungssystems anfallende Wärme in das Warmwasser-Versorgungssystem eingespeist wird.

[0011] Als Wärmeübertragungseinrichtung im Sinne der vorliegenden Erfindung kann dabei jede Einrichtung genutzt und verstanden werden, die zumindest einen gewissen Wärmeanteil der dem Kaltwasser beim Kühlen entzogenen Wärme dem Warmwasser zuleitet. Als Kühlen in diesem Sinne ist dabei ein Vorgang zu verstehen, der dafür sorgt, dass das in dem Kaltwasser-Versorgungssystem bereitgestellte Kaltwasser die gewünschte maximale Temperatur nicht übersteigt. Die maximale Temperatur wird dabei in der Regel als Rücklauftemperatur in Strömungsrichtung unmittelbar vor der Wärmeübertragungseinrichtung bzw. am Ende oder im hinteren Bereich der Kaltwasser-Versorgungsleitung gemessen.

[0012] Die Wärmeübertragungseinrichtung kann unmittelbar zwischen dem Kaltwasser-Versorgungssystem und dem Warmwasser-Versorgungssystem verbaut sein. Dementsprechend wird durch die Wärmeübertragung der Wärmeübertragungseinrichtung das Warmwasser unmittelbar in dem Warmwasser-Versorgungssystem gewärmt.

[0013] Gemäß der Erfindung ist eine solche Lösung durch eine Wärmepumpe gegeben, die zwischen der Kaltwasser-Zirkulationsleitung und der Warmwasser-Zirkulationsleitung Wärme überträgt. Der Wärmepumpe wird dabei üblicherweise zusätzlich elektrische Energie zugeführt, sodass die dem Kaltwasser entzogene Wärme zusammen mit der zugeführten elektrischen Energie zu einem Wärmeeintrag in das Warmwasser-Versorgungssystem führt. Die Wärmepumpe ist dabei den jeweiligen Zirkulationsleitungen zugeordnet. Diese Zirkulationsleitungen zeichnen sich dadurch aus, dass sie gegenüber den jeweiligen Versorgungsleitungen für Warmwasser bzw. Kaltwasser einen verminderten Strömungsdurchmesser von zumindest einer Nenndurchmesser-Stufe haben. Die Zirkulationsleitung schließt sich an die Versorgungsleitung an, die mit dem in Strömungsrichtung letzten Verbraucher endet. An dieser Stelle bzw. innerhalb der Zirkulationsleitung ist regelmäßig ein thermisches regulierendes Regulierventilvorgesehen, welches temperaturabhängig den Zirkulationsvolumenstrom reguliert. Die Warmwasser- bzw. Kaltwasser-Zirkulationsleitung muss üblicherweise nur einen gegenüber dem Versorgungsstrom verminderten Zirkulations-

volumenstrom führen. Die Zirkulationsleitung kann auch als Rohr-in-Rohr-Leitung innerhalb der Versorgungsleitung oder eines Teils davon für Kaltwasser bzw. Warmwasser verlegt sein.

[0014] Als Wärmepumpe im Sinne der vorliegenden Erfindung kann jedwede Wärmepumpe verwendet werden, die das notwendige Verhältnis von dem Kaltwasser entzogener Wärme und dem Warmwasser zugeführter Wärme zur Aufrechterhaltung einer maximal zulässigen Kaltwasser-Temperatur und/oder Mindest-Warmwasser-Temperatur ermöglicht. Je nach Anwendungsfall kann es auch sinnvoll sein, eine Wärmepumpe mithilfe von Peltier-Elementen auszubilden.

[0015] Die der Wärmepumpe zugeführte elektrische Leistung muss nicht notwendigerweise im Rahmen der Erfindung einen Wärmeeintrag in das Warmwasser-Versorgungssystem bewirken. Vielmehr kann diese elektrische Energie allein für die Pumpfunktion der Wärmepumpe verbraucht werden, die darin besteht, die dem Kaltwasser entzogene Wärme dem Warmwasser zuzuführen. Die Wärmepumpe kann aber bevorzugt so betrieben werden, dass Zirkulations-Wärmeverluste in dem Warmwasser-Versorgungssystem durch die elektrische Leistung und die dem Kaltwasser entzogene Wärme vollständig ausgeglichen werden. So kann zum Austausch von Zirkulations-Wärmeverlusten auf den Betrieb eines Boilers, eines Brenners oder dergleichen, der in einem Primärkreislauf des dem Warmwasser zugeordneten Wärmeübertragers vorgesehen ist, gegebenenfalls verzichtet werden.

[0016] Die Wärmepumpe sowie die Pumpleistung von zugeordneten Zirkulationspumpen für das Kaltwasser und das Warmwasser werden bevorzugt so geregelt, dass die in dem Kaltwasser-System erforderliche Kaltwassertemperatur, bevorzugt in den beiden Systemen die erforderlichen Temperaturen erreicht werden.

[0017] In entsprechender Weise wird vorzugsweise auch eine Pumpe gesteuert, die als Warmwasser-Wärmeübertrager-Pumpe in einen Primärkreislauf des Warmwasser-Wärmeübertragers eingebaut ist und mit einem Pufferspeicher kommuniziert. Der Pufferspeicher des Warmwassersystems stellt dabei einen Wärmespeicher dar, der durch Betrieb der Warmwasser-Wärmeübertrager-Pumpe genutzt werden kann, um zusätzliche Wärme über den Warmwasser-Wärmeübertrager in das Sekundärsystem des zirkulierenden Trinkwarmwassers einzuspeisen. Es versteht sich, dass im Rahmen des Betriebs des erfindungsgemäßen Wasserversorgungssystems der Warmwasser- Wärmeübertrager und die diesem zugeordnete Pumpe vornehmlich den Bedarf an Warmwasser in dem Warmwasser-Versorgungssystem decken sollen und in entsprechender Weise betrieben werden. Diese Anforderung wird im Rahmen der Steuerung des Gesamtsystems priorisiert.

[0018] Während zuvor mit der Wärmepumpe, die zwischen den beiden Zirkulationsleitungen für Warmwasser und Kaltwasser Wärme überträgt, eine Wärmeübertragungseinrichtung im Sinne der vorliegenden Erfindung

vorgestellt wurde, die unmittelbar zwischen dem Trinkwasser Wärme überträgt, kann eine Wärmeübertragungseinrichtung im Sinne der vorliegenden Erfindung auch Wärme zwischen zwei ggf. stoffidentischen Wärmeübertragungsmedien tauschen, die jeweils über einen zugeordneten Wärmeübertrager mit dem Trinkkaltwasser bzw. Trinkwarmwasser verbunden sind. Ein Warmwasser-Wärmeübertrager wurde zuvor bereits als Trennung zwischen einem primären Wärmeträger und dem zu erwärmenden Warmwasser beschrieben. Auch das Kaltwasser-Versorgungssystem kann gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung einen Kaltwasser-Wärmeübertrager aufweisen, dessen Primärseite mit einem Pufferspeicher, bevorzugt mit dem gleichen Pufferspeicher kommuniziert wie die Primärseite des Warmwasser-Wärmeübertragers.

[0019] Die Wärmeübertragung erfolgt auf der Primärseite zwischen den Wärmeübertragungsmedien der von Warmwasser- und Kaltwasser-Wärmeübertrager.

[0020] Dabei kann insbesondere eine Wärmepumpe in den Primärkreislauf des Pufferspeichers integriert sein. Dies bedeutet nicht notwendig, dass die Wärmepumpe innerhalb des Speichervolumens des Pufferspeichers vorgesehen ist. Vielmehr kann die Wärmepumpe auch durch Rohre mit den beiden Speichervolumen oder dem einheitlichen Speichervolumen des Pufferspeichers verbunden sein. Die Wärmepumpe kann aber auch innerhalb des einheitlichen Speichers angeordnet sein.

[0021] Die Wärmepumpe bewirkt üblicherweise eine Temperaturschichtung in den Pufferspeicher, sodass maximal kaltes Wärmeträgermedium des Primärkreislaufs an dem Boden des Pufferspeichers vorgesehen ist, wohingegen maximal warmes Wärmespeichermedium im obersten Bereich des einheitlichen Pufferspeichers vorgesehen ist. Dort schließen die Zufuhrleitungen zu dem Wärmespeicher für das Kaltwasser einerseits und für das Warmwasser andererseits an. Die Rückführung der in den Primärkreisläufen zirkulierenden Wärmeübertragungsmedien erfolgt in einem mittleren Bereich des Pufferspeichers, wobei der von dem Kaltwasser-Wärmeübertrager zurückgeführte Strom des Wärmeübertragungsmediums unterhalb des entsprechenden, von dem Warmwasser-Wärmeübertrager zurückgeführten Mediums in den Pufferspeicher eingeleitet wird. Der Pufferspeicher kann dabei bevorzugt nach einem der Ausführungsbeispiele gemäß DE 20 2015 006 684 U1 ausgebildet sein.

[0022] Insbesondere kann der einheitliche Pufferspeicher so ausgebildet sein, dass aufgrund der internen Wärmepumpe ein Wärmestrom innerhalb des Pufferspeichers von der kalten zu der warmen Seite fließt.

[0023] Auch bei dieser Variante erfolgt die Regelung der Leistungen der vier beteiligten Pumpen und der Wärmepumpe bevorzugt so, dass die minimale Warmwassertemperatur in dem Warmwasser-, Versorgungssystem einerseits erreicht und die maximale Kaltwassertemperatur des Kaltwasser-, Versorgungssystems nicht überschritten wird. Auch die dem Pufferspeicher zuge-

ordneten, bevorzugt in dem Pufferspeicher eingebaute Wärmepumpe kann sich des Einsatzes von Peltier-Elementen bedienen, wie dies die DE 20 2015 006 684 U1 lehrt.

[0024] Die beiden zuvor beschriebenen grundsätzlichen Alternativen bieten für sich jeweils die Möglichkeit, bei relativ einfachem Aufbau in einem Wasserversorgungssystem in einem Gebäude mit Trinkkaltwasser und Trinkwarmwasser die gewünschten Temperaturwerte zur Bereitstellung von Trinkwasser an den jeweiligen Verbrauchern und an jeder sonstigen Stelle des Trinkwasserversorgungssystems einzuhalten. Die zirkulationsbedingten Wärmeverluste des Trinkwarmwassers werden teilweise durch Entzug von Wärme aus dem Trinkwarmwasser ausgeglichen.

[0025] So bietet die erfindungsgemäße Lösung eine verbesserte Trinkwasserhygiene, da das Trinkkaltwasser eine überkritische warme Temperatur nicht erreicht, gleichzeitig aber auch eine effizientere Nutzung der Ressourcen Energie und Wasser. Denn da die Temperaturwerte für das Kaltwasser und das Warmwasser eingehalten werden und dieses zirkuliert, kann ein regelmäßiges Spülen unter Ableitung des Trinkkaltwassers und/oder des Trinkwarmwassers reduziert oder bei entsprechender Nutzung gänzlich darauf verzichtet werden.

[0026] Die vorliegende Erfindung wird nachstehend anhand von zwei Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der Zeichnung vorgestellt. In dieser zeigen:

Figur 1: ein Anschlussschaubild für ein erstes Ausführungsbeispiel und

Figur 2: ein Anschlussschaubild für ein zweites Ausführungsbeispiel.

[0027] Die beiden Ausführungsbeispiele verdeutlichen jeweils ein Wasserversorgungssystem 2, welches an einen Hausanschluss 4 angeschlossen ist, dessen Position in etwa durch einen nicht dargestellten Wasserzähler mit 5 gekennzeichnet ist. In Strömungsrichtung hinter dem Hausanschluss 4 wird das zugeleitete Trinkwasser verzweigt. Dieses wird entweder einem Warmwasser-Versorgungssystem 6 oder einem Kaltwasser-Versorgungssystem 8 zugeleitet.

[0028] Das in das Warmwasser-Versorgungssystem 6 eingeleitete kalte Wasser wird zunächst über einen Warmwasser-Wärmeübertrager 10 geführt und hierbei erwärmt. Die Wärme wird dabei über einen Primärkreislauf 12 des Warmwasser-Wärmeübertragers 10 bereitgestellt, der über eine Wärmeübertrager-Pumpe 14 mit einem Pufferspeicher 16 kommuniziert. In diesem Primärkreislauf 12 ist üblicherweise auch ein Wärmeerzeuger integriert, der dem Primärkreislauf 12 Wärme zuführt.

[0029] In Strömungsrichtung des warmen Trinkwassers TWW zirkuliert dieses von dem Hausanschluss 4 über den Warmwasser-Wärmeübertrager 10 durch eine Warmwasser-Versorgungsleitung 18 zu verschiedenen Verbrauchern, die an die Warmwasser-Versorgungslei-

tung 18 unmittelbar angeschlossen sind. Hinter dem in Strömungsrichtung letzten Verbraucher endet die Warmwasser-Versorgungsleitung 18. Dahinter ist ein thermisches Regulierventil 20 in das Warmwasser-Versorgungssystem 6 integriert. Der Warmwasser-Versorgungsleitung 18 schließt sich eine Warmwasser-Zirkulationsleitung 22 an, die das aufgrund von Zirkulationsverlusten erkaltete Warmwasser TWW über eine Warmwasser-Zirkulationspumpe 24 erneut dem Warmwasser-Wärmeübertrager 10 zuführt.

[0030] Das Kaltwasser-Versorgungssystem 8 ist in entsprechender Weise aufgebaut. Die das kalte Trinkwasser TWK leitenden Komponenten sind mit dem Bezugszeichen 26 bis 32 gekennzeichnet. Ein Wärmeübertrager, der in das Kaltwasser-Versorgungssystem 8 eingebaut ist, fehlt bei diesem Ausführungsbeispiel. Denn für die Bereitstellung von Trinkwarmwasser ist in dem Warmwasser-Versorgungssystem 6 ein entsprechender Wärmeübertrager 10 notwendig, wohingegen das Kaltwasser mit der gewünschten Temperatur bereits an dem Hausanschluss 4 bereitgestellt wird.

[0031] In Strömungsrichtung den Pumpen 24 bzw. 32 vorgelagert befindet sich als Ausführungsbeispiel einer Wärmeübertragungseinrichtung eine Wärmepumpe 34. Diese entzieht dem zirkulierenden Kaltwasser aus der Kaltwasser-Zirkulationsleitung 30 Wärme und speist diese Wärme zusammen mit der der Wärmepumpe zugeführten elektrischen Energie in die Warmwasser-Zirkulationsleitung 22 ein.

[0032] Die strich-punktierten Linien in Figur 1 verdeutlichen die steuerungsmäßige Kopplung zwischen der Warmwasser-Zirkulationspumpe 24, der Kaltwasser-Zirkulationspumpe 32 und der Wärmepumpe 34. Der Steuerung ist zumindest ein Thermometer zugeordnet, das im Bereich der Kaltwasser-Zirkulationsleitung 30 vorgesehen ist und beispielsweise eine Kaltwasser-Vorlauftemperatur überwacht, mit welcher das in der Wärmepumpe 34 gekühlte Kaltwasser TWK der Kaltwasser-Versorgungsleitung 26 zugeführt wird. Diese Temperatur ist Stellgröße des Regelkreises. Die jeweiligen Volumenströme des Kaltwassers TWK bzw. des Warmwassers TWW in den Zirkulationsleitungen 22, 30 werden dabei so gesteuert, dass die entsprechende voreingestellte Vorlauftemperatur des Kaltwassers TWK unter Berücksichtigung der elektrischen Leistung der Wärmepumpe 34 erreicht wird. Eine größere Wärmeleistung kann beispielsweise dadurch abgeführt werden, dass der Volumenstrom des Trinkwarmwassers durch die Leistung der entsprechenden Warmwasser-Zirkulationspumpe 24 erhöht wird.

[0033] In den Regelkreis wird üblicherweise auch die Warmwasser-Wärmeübertrager-Pumpe 14 eingebunden, die bei unzureichender Erwärmung des Trinkwarmwassers TWW aufgrund der Wärmepumpe 34 zunehmend das in dem Puffer 16 enthaltene primäre Wärmespeichermedium umwälzt, um vermehrt Wärme über den Warmwasser-Wärmeübertrager 10 in Richtung auf das Trinkwarmwasser TWW zu übertragen.

[0034] Die Figur 2 zeigt ein alternatives Anschlussschaubild für ein zweites Ausführungsbeispiel. Gleiche Bauteile sind gegenüber dem in Figur 1 gezeigten Anschlussschaubild mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0035] Im Unterschied zu dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel hat das Ausführungsbeispiel nach Figur 2 keine Wärmepumpe, die Wärme zwischen den beiden Zirkulationsleitungen 22, 30 überträgt. Vielmehr befindet sich die Wärmepumpe innerhalb des Pufferspeichers 16 und ist mit Bezugszeichen 36 gekennzeichnet. Diese Puffer-Wärmepumpe 36 sorgt für eine angemessene Temperaturschichtung innerhalb des Pufferspeichers 16. Die Puffer-Wärmepumpe 36 bewirkt einen Wärmefluss von der kalten Seite auf die warme Seite des Pufferspeichers 16. Die Puffer-Wärmepumpe 36 kann dabei gemäß DE 20 2015 006 684 U1 der Anmelderin ausgebildet sein.

[0036] Das in Figur 2 gezeigte Ausführungsbeispiel hat ferner einen mit Bezugszeichen 38 gekennzeichneten Kaltwasser-Wärmeübertrager, dem eine Kaltwasser-Wärmeübertrager-Pumpe 40 zugeordnet ist, die Teile eines mit Bezugszeichen 42 gekennzeichneten Primärkreislaufs des Kaltwasser-Versorgungssystems 8 sind. Über diese Kaltwasser-Wärmeübertrager-Pumpe 40 zirkuliert das Wärmeübertragungsmedium des Primärkreislaufs 42 des Kaltwasser-Wärmeübertrager 38 mit dem Pufferspeicher 16. Wie ersichtlich wird das kalte primäre Wärmeübertragungsmedium von dem Boden des Pufferspeichers 16 abgezogen, dem Kaltwasser-Wärmeübertrager 38 zugeführt und in einem mittleren Bereich in den Pufferspeicher 16 eingeleitet. Die Einleitung erfolgt im Schwerfeld der Erde unterhalb der Pufferspeicher-Wärmepumpe 36. In entsprechender Weise zirkuliert das Wärmeübertragungsmedium auf der Primärseite des Warmwasser-Wärmeübertrager 10. Dazu wird das Wärmeübertragungsmedium am obersten Punkt des Pufferspeichers 16 abgezogen, dem Warmwasser-Wärmeübertrager 10 zugeführt und im mittleren Bereich oberhalb der Puffer-Wärmepumpe 36 in den Pufferspeicher 16 zurückgeleitet.

[0037] Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel wird die Wärme zwischen der Kaltwasser- und der Warmwasserseite dementsprechend nicht unmittelbar zwischen TWW und TWK gepumpt. Vielmehr erfolgt die Wärmeübertragung im Primärkreislauf. Die so übertragene Wärme wird über die jeweiligen Wärmeübertrager 10, 38 dem Trinkkaltwasser bzw. Trinkwarmwasser zugeführt bzw. entzogen.

[0038] Auch bei diesem Ausführungsbeispiel erfolgt die Regelung vorzugsweise über die Vorlauftemperatur des Kaltwassers. Die der Pufferspeicher-Wärmepumpe 36 zugeführte elektrische Energie ergibt zusammen mit der dem kalten Trinkwasser TWK im Primärkreislauf entzogene Wärme, die dem Warmwasser im Primärkreislauf zugeführte Wärme. Die Leistung der Wärmepumpe sowie die Leistungen der vier beteiligten Pumpen 14, 24, 32, 40 werden so eingestellt, dass die gewünschte Vorlauftemperatur im Kaltwasser-Versorgungssystem und

die gewünschte Vorlauftemperatur im Warmwasser-Versorgungssystem jeweils erreicht wird.

Bezugszeichenliste

[0039]

2	Wasserversorgungssystem	
4	Hausanschluss	
5	Wasserzähler	5
6	Warmwasser-Versorgungssystem	
8	Kaltwasser-Versorgungssystem	
10	Warmwasser-Wärmeübertrager	10
12	Primärkreislauf - Warmwasser-Versorgungssystem	
14	Warmwasser-Wärmeübertrager-Pumpe	15
16	Pufferspeicher	
18	Warmwasser-Versorgungsleitung	
20	Regulierventil TWW	
22	Warmwasser-Zirkulationsleitung	20
24	Warmwasser-Zirkulationspumpe	
26	Kaltwasser-Versorgungsleitung	
28	Regulierventil TWK	
30	Kaltwasser-Zirkulationsleitung	
32	Kaltwasser-Zirkulationspumpe	25
34	Wärmepumpe	
36	Pufferspeicher-Wärmepumpe	
38	Kaltwasser-Wärmeübertrager	
40	Kaltwasser-Wärmeübertrager-Pumpe	
42	Primärkreislauf - Kaltwasser-Versorgungssystem	30

Patentansprüche

1. Wasserversorgungssystem (2) mit einem an eine öffentliche Trinkwasser-Wasserversorgung angeschlossenen Hausanschluss (4), einem dem Hausanschluss (4) in Strömungsrichtung nachgeordneten und zumindest einen Verbraucher mit warmem Trinkwasser (TWW) versorgenden Warmwasser-Versorgungssystem (6) mit einer Warmwasser-Versorgungsleitung (18), die an einen Warmwasser-Wärmeübertrager (10) zum Erwärmen des Trinkwassers (TWW) angeschlossen ist und mit einer Warmwasser-Zirkulationsleitung (22) kommuniziert, die das warme Trinkwasser (TWW) von der Warmwasser-Versorgungsleitung (18) an den Warmwasser-Wärmeübertrager (10) zurückleitet, einem dem Hausanschluss (4) in Strömungsrichtung nachgeordneten und zumindest einen Verbraucher mit kaltem Trinkwasser (TWK) versorgenden Kaltwasser-Versorgungssystem (8) mit einer Kaltwasser-Versorgungsleitung (26), die mit einer Kaltwasser Zirkulationsleitung (30) kommuniziert, und einer Wärmeübertragungseinrichtung (34, 36), die dem kalten Trinkwasser (TWK) Wärme entzieht und diese Wärme dem warmen Trinkwasser (TWW) zuführt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wärmeüber-

tragungseinrichtung eine die Wärme zwischen der Kaltwasser-Zirkulationsleitung (30) und der Warmwasser-Zirkulationsleitung (22) übertragende Wärmepumpe (34) ist.

2. Wasserversorgungssystem nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** einen im Primärkreislauf des Warmwasser-Wärmeübertragers (10) vorgesehenen Pufferspeicher (16) und einer auf der Primärseite des Warmwasser-Wärmeübertragers (10) vorgesehene Warmwasser-Wärmeübertrager-Pumpe (14).
3. Wasserversorgungssystem (2) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kaltwasser-Versorgungssystem (8) einen Kaltwasser-Wärmeübertrager (38) aufweist, in dessen Primärkreislauf eine Kaltwasser-Wärmeübertrager-Pumpe (40) integriert ist, und dass der Primärkreislauf des Kaltwasser-Wärmeübertragers (38) über die Wärmeübertragungseinrichtung (36) wärmemäßig mit dem Primärkreislauf des Warmwasser-Wärmeübertragers (10) gekoppelt ist.
4. Wasserversorgungssystem (2) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das der Primärkreislauf des Kaltwasser-Wärmeübertragers (38) und der Primärkreislauf des Warmwasser-Wärmeübertragers (10) mit dem gleichen Pufferspeicher (16) kommunizieren.
5. Wasserversorgungssystem nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Pufferspeicher (16) eine Wärmepumpe (36) zugeordnet ist.
6. Wasserversorgungssystem nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wärmepumpe (36) in dem in den Pufferspeicher (16) integriert ist.
7. Verfahren zum Betreiben eines Wasserversorgungssystems (2) mit einem an eine öffentliche Trinkwasser-Wasserversorgung angeschlossenen Hausanschluss (4), einem dem Hausanschluss in Strömungsrichtung nachgeordneten und zumindest einen Verbraucher mit Warmwasser versorgenden Warmwasser-Versorgungssystem (6) mit einer Warmwasser-Zirkulationsleitung (22) und einem dem Hausanschluss (4) in Strömungsrichtung nachgeordneten und zumindest einen Verbraucher mit Kaltwasser versorgenden Kaltwasser-Versorgungssystem (8) mit einer Kaltwasser-Zirkulationsleitung (20), wobei Wärmeverluste des Warmwasser-Versorgungssystems (6) durch Abfuhr von Wärme aus dem Kaltwasser-Versorgungssystem (8) ausgeglichen werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Einstellung einer Solltemperatur in einem von Warmwasser-Versorgungssystem (6) und Kaltwasser-Versorgungs-

system (8) der Volumenstrom zumindest eines von Warmwasser (TWW) oder Kaltwasser (TWK) und/oder eines primären Wärmeübertragungsmediums in einem wärmemäßig mit dem Warmwasser (TWW) oder dem Kaltwasser (TWK) gekoppelten Kreislauf gesteuert wird. 5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

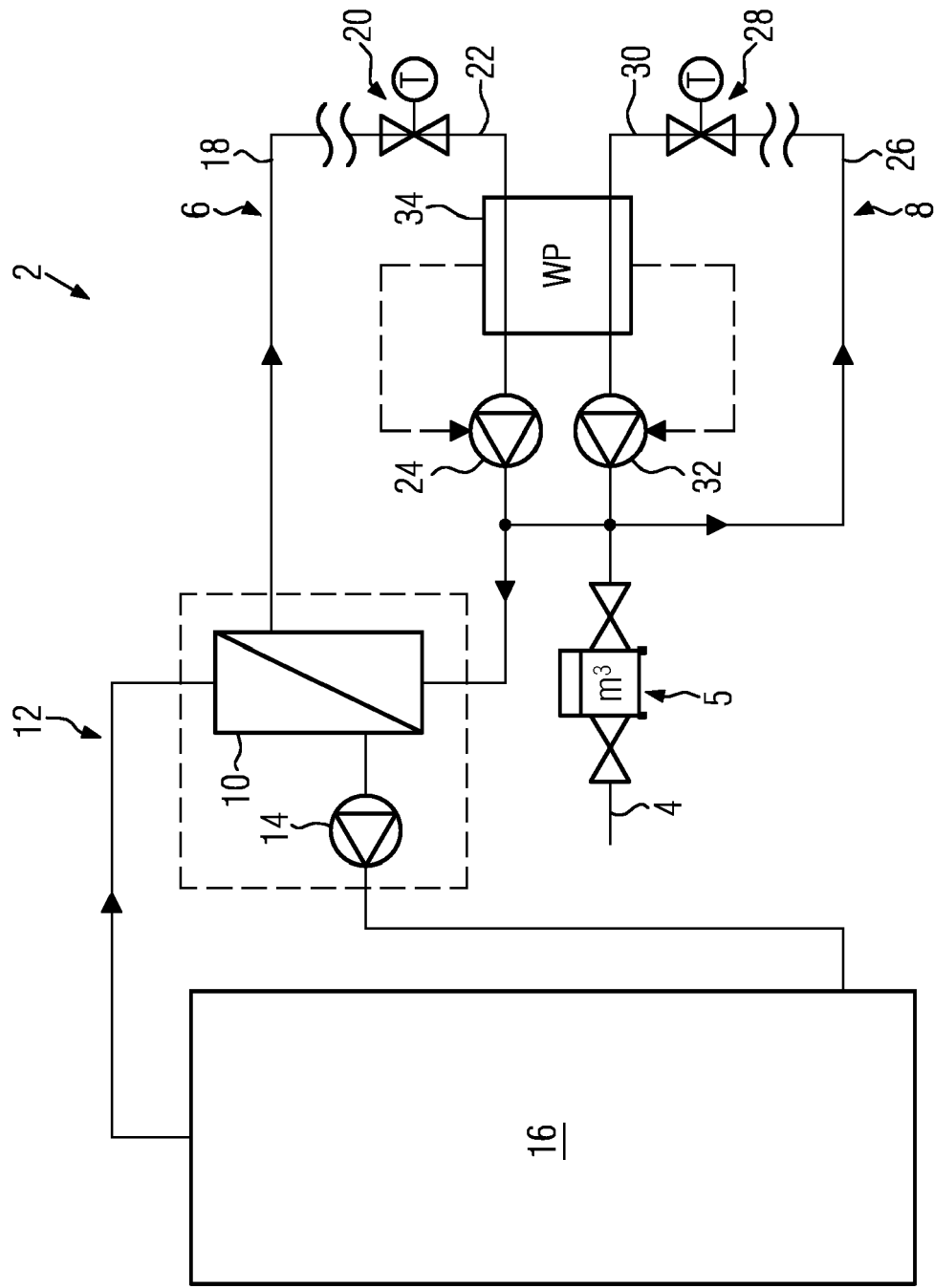
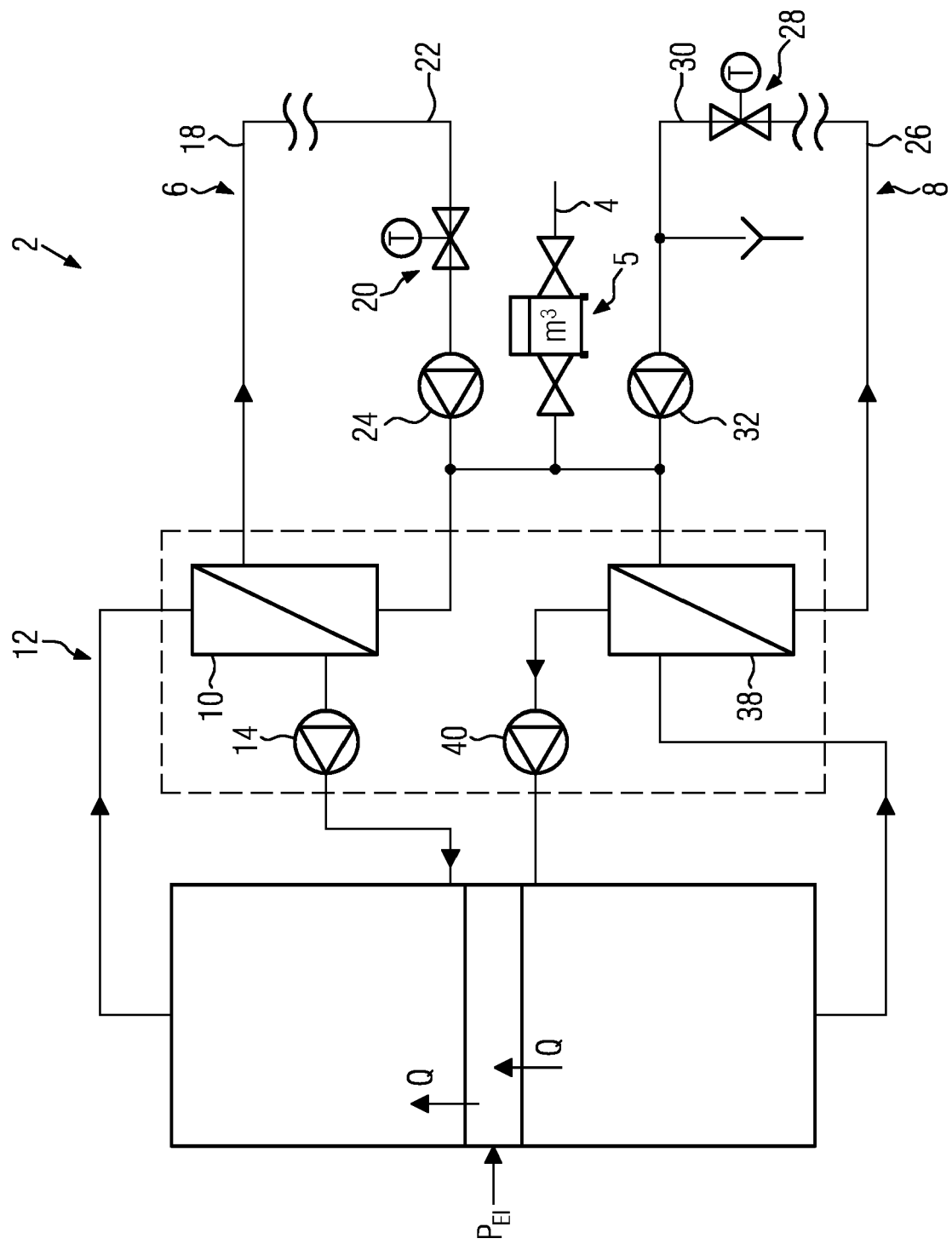


FIG. 1





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 16 1155

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 20 2014 001131 U1 (KREMER ROBERT [DE]; ZEEH JOACHIM [DE]) 12. Mai 2014 (2014-05-12)	1-3	INV. F24D17/00 F24D17/02 F24D19/10
A	* Seite 4, Absatz 19 - Seite 5, Absatz 21; Abbildung 3 *	4-6	
X	DE 20 2014 103193 U1 (BETTER PLACE GMBH [DE]) 15. Juli 2015 (2015-07-15) * Seite 5, Absatz 19 - Seite 8, Absatz 46; Anspruch 11; Abbildungen 1a,2,3,4a,4b *	1,2,7	
X,D	WO 2011/071369 A1 (HEMME RENERUS MARIA [NL]; DUIVEMAN DOUWE [NL]) 16. Juni 2011 (2011-06-16) * Seite 3, Zeile 26 - Seite 5, Zeile 24; Abbildung 1 *	1	
A	DE 20 2009 006988 U1 (STIEBEL ELTRON GMBH & CO KG [DE]) 6. August 2009 (2009-08-06) * Anspruch 1; Abbildung 2 *	5,6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A,D	DE 20 2015 006684 U1 (GEBR KEMPER GMBH + CO KG METALLWERKE [DE]) 23. Dezember 2016 (2016-12-23) * das ganze Dokument *	6	F24D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 17. Juli 2020	Prüfer Hoffmann, Stéphanie
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 Patentedokument, 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 20 16 1155

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.

17-07-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 202014001131 U1	12-05-2014	KEINE	
15	DE 202014103193 U1	15-07-2015	DE 202014103193 U1 EP 2966384 A1	15-07-2015 13-01-2016
	WO 2011071369 A1	16-06-2011	NL 1037550 C2 WO 2011071369 A1	15-06-2011 16-06-2011
20	DE 202009006988 U1	06-08-2009	KEINE	
	DE 202015006684 U1	23-12-2016	DE 202015006684 U1 EP 3147585 A1	23-12-2016 29-03-2017
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

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

- EP 3037591 B1 [0005] [0006] [0010]
- WO 2011071369 A1 [0007]
- DE 202015006684 U1 [0021] [0023] [0035]