

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Steuergerät gemäß Patentanspruch 1, ein System gemäß Patentanspruch 2 und ein Verfahren gemäß Patentanspruch 12.

Stand der Technik

[0002] Es ist ein Wärmepumpenkreislauf mit einer Grundwasserpumpe bekannt.

[0003] Es ist Aufgabe der Erfindung, ein verbessertes System und ein verbessertes Verfahren zum Betrieb solch eines Systems bereitzustellen.

Offenbarung der Erfindung

[0004] Diese Aufgabe wird mittels eines Steuergeräts gemäß Patentanspruch 1, eines Systems gemäß Anspruch 2 und eines Verfahrens gemäß Patentanspruch 12 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0005] Es wurde erkannt, dass ein verbessertes Steuergerät dadurch bereitgestellt werden kann, dass das Steuergerät einen Datenspeicher, eine Schnittstelle und eine Steuereinrichtung aufweist, wobei der Datenspeicher und die Schnittstelle mit der Steuereinrichtung verbunden sind, wobei die Schnittstelle mit einem Verdichter einer Wärmepumpeneinrichtung des Systems und mit einem Temperatursensor zur Erfassung einer Temperatur eines Grundwassers stromabwärtsseitig einer Primärseite einer Wärmetauschereinheit der Wärmepumpeneinrichtung verbindbar ist, wobei die Schnittstelle ausgebildet ist, ein Temperatursignal des Temperatursensors zu erfassen, wobei die Steuereinrichtung ausgebildet ist, ein Steuersignal zur Steuerung des Verdichters in Abhängigkeit der erfassten Temperatur an der Schnittstelle bereitzustellen.

[0006] Es wurde erkannt, dass ein verbessertes System und ein verbessertes Verfahren dadurch bereitgestellt werden kann, dass das System einen Wärmepumpeneinrichtung, ein Steuergerät und eine Förderpumpe aufweist, wobei die Wärmepumpeneinrichtung einen Verdichter, eine Wärmetauschereinheit und ein erstes Wärmeträgermedium umfasst, wobei der Verdichter mit dem Steuergerät verbunden ist, wobei die Förderpumpe mit dem Steuergerät verbunden und ausgebildet ist, Grundwasser an die Wärmetauschereinheit zu fördern. Stromabwärtsseitig der Wärmetauschereinheit ist ein Temperatursensor angeordnet, wobei der Temperatursensor mit dem Steuergerät verbunden und ausgebildet ist, eine Temperatur des Grundwassers stromabwärtsseitig der Wärmetauschereinheit zu erfassen und dem Steuergerät ein zu der erfassten Temperatur korrelierendes Temperatursignal bereitzustellen, wobei das Steuergerät ausgebildet ist, den Verdichter zur Förderung des ersten Wärmeträgermediums an eine Sekundärseite der Wärmetauschereinheit in Abhängigkeit der erfassten Temperatur zu steuern.

[0007] Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, dass eine Förderpumpe die andersartig angesteuert wird als der Verdichter auf einfache Weise miteinander betrieben werden können ohne dass hierdurch zu gegenseitige Störungen auftreten. Insbesondere kann eine nicht moduliert betriebene Förderpumpe mit einem moduliert betriebenen Verdichter kombiniert werden.

[0008] In einer weiteren Ausführungsform weist das Steuergerät einen Datenspeicher und eine mit dem Datenspeicher verbundene Steuereinrichtung auf, wobei der Wärmepumpeneinrichtung einen Kondensator aufweist, wobei der Kondensator sekundärseitig mit einem Verbraucher verbindbar ist. Das Steuergerät ist ausgebildet, eine Last sekundärseitig am Kondensator zu ermitteln, wobei die Steuereinrichtung weiter ausgebildet ist, die ermittelte Last mit einem im Datenspeicher vordefinierten Lastschwellenwert zu vergleichen, wobei bei Überschreiten des Lastschwellenwerts die Steuereinrichtung ausgebildet ist, den Verdichter zu aktivieren und die ermittelte Last bei der Steuerung des Verdichters zu berücksichtigen.

[0009] In einer weiteren Ausführungsform ist in dem Datenspeicher wenigstens ein erster vordefinierter Temperaturschwellenwert abgelegt, wobei die Steuereinrichtung ausgebildet ist, die erfasste Temperatur mit dem ersten vordefinierten Temperaturschwellenwert zu vergleichen, wobei bei Unterschreiten des vordefinierten ersten Temperaturschwellenwerts durch die Temperatur die Steuereinrichtung weiter ausgebildet ist, eine Verdichterleistung des Verdichters auf eine vordefinierte erste minimale Verdichterleistung zu reduzieren. Die erste minimale Verdichterleistung ist geringer als die ermittelte Verdichterleistung.

[0010] In einer weiteren Ausführungsform ist in dem Datenspeicher wenigstens ein zweiter vordefinierter Temperaturschwellenwert abgelegt, wobei der zweite vordefinierte Temperaturschwellenwert geringer ist als der erste vordefinierte Temperaturschwellenwert. Die Steuereinrichtung ist ausgebildet, die erfasste Temperatur mit dem zweiten vordefinierten Temperaturschwellenwert zu vergleichen. Bei Unterschreiten des vordefinierten zweiten Temperaturschwellenwerts durch die Temperatur ist die Steuereinrichtung ausgebildet, die Verdichterleistung des Verdichters auf eine vordefinierte zweite minimale Verdichterleistung zu reduzieren, wobei die zweite minimale Verdichterleistung geringer ist als die erste minimale Verdichterleistung.

[0011] Dadurch kann auch bereits bei einem bereits kalten zweiten Wärmeträgermedium ein weiteres Unterkühlen des Grundwassers vermieden werden.

[0012] In einer weiteren Ausführungsform ist die Steuereinrichtung ausgebildet, bei Unterschreiten des ersten Temperaturschwellenwerts und bei Überschreiten des zweiten Temperaturschwellenwerts die erste minimale Verdichterleistung auf Grundlage der ermittelten Last zu steuern, wobei die erste minimale Verdichterleistung 10 bis 40 Prozent oder 40 bis 60 Prozent einer maximalen Verdichterleistung des Verdichters entspricht. Dadurch

wird auch eine zuverlässige Funktion des Systems sichergestellt.

[0013] In einer weiteren Ausführungsform ist die Steuereinrichtung ausgebildet, bei Unterschreiten des zweiten Temperaturschwellenwerts durch die erfasste Temperatur den Verdichter mit einer zweiten minimalen Verdichterleistung anzusteuern, wobei die zweite minimale Verdichterleistung konstant gehalten wird. Zweckmäßig ist hierbei insbesondere, wenn die zweite minimale Verdichterleistung 10 Prozent einer maximalen Verdichterleistung des Verdichters oder einer minimalen Verdichterleistung des Verdichters entspricht.

[0014] In einer weiteren Ausführungsform ist in dem Datenspeicher wenigstens ein dritter vordefinierter Temperaturschwellenwert abgelegt, wobei der dritte vordefinierte Temperaturschwellenwert geringer ist als der erste vordefinierte Temperaturschwellenwert und der zweite vordefinierte Temperaturschwellenwert. Die Steuereinrichtung ist ausgebildet, die erfasste Temperatur mit dem dritten vordefinierten Temperaturschwellenwert zu vergleichen, wobei bei Unterschreiten des vordefinierten dritten Temperaturschwellenwerts durch die Temperatur die Steuereinrichtung ausgebildet ist, den Verdichter und die Förderpumpe zu deaktivieren.

[0015] In einer weiteren Ausführungsform weist der erste Temperaturschwellenwert einen Wert von 4 °C, der zweite Temperaturschwellenwert einen Wert von 2 °C und der dritte Temperaturschwellenwert einen Wert von 1 °C auf. Alternativ weist der erste Temperaturschwellenwert einen Wert von 4 °C, der zweite Temperaturschwellenwert einen Wert von 3 °C und der dritte Temperaturschwellenwert einen Wert von 2 °C auf.

[0016] In einer weiteren Ausführungsform weist die Förderpumpe einen ersten Betriebszustand und einen zweiten Betriebszustand auf, wobei im ersten Betriebszustand die Förderpumpe deaktiviert ist. Im zweiten Betriebszustand ist die Förderpumpe aktiviert und fördert im Wesentlichen mit einer maximalen Förderleistung das zweite Wärmeträgermedium an den Verdampfer. Oberhalb des zweiten Temperaturschwellenwerts befindet sich die Förderpumpe im zweiten Betriebszustand und die zweite Förderleistung ist im Wesentlichen konstant.

[0017] In einer weiteren Ausführungsform weist das zweite Wärmeträgermedium Grundwasser oder Sole auf.

[0018] Ein verbessertes Verfahren des oben beschriebenen Systems wird dadurch bereitgestellt, dass die Förderpumpe das zweite Wärmeträgermedium von der Wärmequelle zu der Primärseite der Wärmetauschereinheit fördert, wobei stromabwärtsseitig der Primärseite der Wärmetauschereinheit eine Temperatur des Grundwassers ermittelt wird, wobei der Verdichter zur Förderung des ersten Wärmeträgermediums an die Sekundärseite der Wärmetauschereinheit in Abhängigkeit der erfassten Temperatur gesteuert wird.

[0019] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Figuren näher erläutert. Dabei zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung eines Systems 10 gemäß einer ersten Ausführungsform;

Figur 2 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens gemäß einer ersten Ausführungsform zum Betrieb des in Figur 1 gezeigten Systems;

Figur 3 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens gemäß einer zweiten Ausführungsform zum Betrieb des in Figur 3 gezeigten Systems;

[0020] Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Systems 10 gemäß einer ersten Ausführungsform.

[0021] Das System 10 weist eine Wärmepumpeneinrichtung 15, ein Steuergerät 20, eine Förderpumpe 25 und eine Wärmequelle 30 auf. Die Wärmepumpeneinrichtung 15 weist eine Wärmetauschereinheit 16 und einen Wärmepumpenkreislauf 17 mit einem Verdichter 35, einem Kondensator 45 und eine Drossel 50 auf. Der Wärmepumpenkreislauf 17 ist mit einem ersten Wärmeträgermedium 55 befüllt. Das erste Wärmeträgermedium 55 kann beispielsweise eines der folgenden Kältemittel umfassen: R134a, R717, R744; R600, R600a, R290.

[0022] Das Steuergerät 20 weist eine Steuereinrichtung 60, einen Datenspeicher 65 und eine Schnittstelle 70 auf. Die Steuereinrichtung 60 ist mittels einer ersten Verbindung 75 mit dem Datenspeicher 65 verbunden. Die Schnittstelle 70 ist mittels einer zweiten Verbindung 80 mit der Steuereinrichtung 60 verbunden. Ferner ist der Verdichter 35 über eine dritte Verbindung 85 mit der Schnittstelle 70 verbunden. Eine vierte Verbindung 90 verbindet die Schnittstelle 70 mit der Förderpumpe 25.

[0023] In dem Datenspeicher 65 ist ein Set, aufweisend einen ersten vordefinierten Temperaturschwellenwert S1, einen zweiten vordefinierten Temperaturschwellenwert S2 und einen dritten vordefinierten Temperaturschwellenwert S3, abgelegt. Ferner sind in dem Datenspeicher 65 eine erste vordefinierte minimale Verdichterleistung des Verdichters 35 und eine zweite vordefinierte minimale Verdichterleistung abgespeichert. Ferner sind zusätzlich in dem Datenspeicher 65 ein vordefinierter Lastschwellenwert, ein vordefinierter Stoppschwellenwert und ein vordefinierter Steuerparameter abgelegt. Der Steuerparameter kann als Kennfeld, mathematischer Algorithmus, tabellarische Zuordnung ausgebildet sein.

[0024] Der erste vordefinierte Temperaturschwellenwert S1 kann in der Ausführungsform beispielsweise einen Wert von 4 °C aufweisen. Der zweite Temperaturschwellenwert S2 kann einen Wert von 2 °C und der dritte Temperaturschwellenwert S3 einen Wert von 1 °C aufweisen. Die erste minimale Verdichterleistung kann beispielsweise 10 bis 40 Prozent einer maximalen Verdichterleistung des Verdichters 35 betragen. Die zweite minimale Verdichterleistung kann 10 Prozent der maximalen Verdichterleistung des Verdichters 35 betragen.

[0025] Der vordefinierte Lastschwellenwert kann beispielsweise einen Wert von 40 bis 50 Prozent der maxi-

malen Verdichterleistung des Verdichters 35 des Wärmepumpeneinrichtung 15 betragen. Alternativ ist auch denkbar, dass der vordefinierte Lastschwellenwert einen Wert von 70 bis 80 Prozent der maximalen Verdichterleistung des Verdichters 35 des Wärmepumpeneinrichtung 15 aufweist. Dabei kann der vordefinierte Lastschwellenwert auch in Form einer der oben angegebenen Verdichterleistung entsprechenden Temperaturdifferenz abgelegt sein. Der vordefinierte Stoppschwellenwert weist einen Wert auf, der geringer ist als der vordefinierte Lastschwellenwert. In der Ausführungsform kann beispielsweise der Stoppschwellenwert einen Wert von 40 Prozent der maximalen Verdichterleistung des Verdichters 35 betragen. Auch der Stoppschwellenwert kann in Form einer die Verdichterleistung repräsentierenden Temperaturdifferenz abgelegt sein.

[0026] Selbstverständlich können auch andere Werte für die Temperaturschwellenwerte S1, S2, S3, die erste minimale Verdichterleistung, den vordefinierten Schwellenwert und/oder den vordefinierten Stoppschwellenwert gewählt werden.

[0027] Des Weiteren weist das System 10 beispielhaft einen ersten Temperatursensor 175, einen zweiten Temperatursensor 176 und einen dritten Temperatursensor 177 auf, wobei der erste Temperatursensor 175 mittels einer fünften Verbindung 180 mit der Schnittstelle 70 des Steuergeräts 20 verbunden ist. Der zweite Temperatursensor 176 ist mittels einer sechsten Verbindung 178 und der dritte Temperatursensor 177 mittels einer siebten Verbindung 179 mit der Schnittstelle 70 verbunden.

[0028] Die erste und zweite Verbindung 75, 80 sowie die fünfte bis siebte Verbindung 180, 178, 179 sind beispielhaft als Datenverbindung ausgebildet. Die Datenverbindung kann drahtgestützt oder drahtlos ausgebildet sein. Die dritte und/oder vierte Verbindungen 85, 90 können sowohl als Datenverbindung auch als Leistungsverbindung ausgebildet sein, über die nicht nur Informationen, sondern auch elektrische Leistung zur Steuerung der Förderpumpe 25 und/oder des Verdichters 35 übertragen werden.

[0029] Ferner umfasst in der Ausführungsform beispielhaft das System 10 eine Brunneneinrichtung 95. Die Brunneneinrichtung 95 weist einen ersten Brunnen 100 auf, der in ein Erdreich 105 gebohrt oder gegraben ist. In dem Erdreich 105 ist ein Reservoir 107 von Grundwasser 110 vorhanden. Das Erdreich 105 bzw. das Reservoir bildet in der Ausführungsform die Wärmequelle 30 aus. Ferner weist die Brunneneinrichtung 95 einen zweiten Brunnen 106 auf. Der zweite Brunnen 106 ist versetzt zu dem ersten Brunnen 105 angeordnet und in das Erdreich 105 gebohrt oder gegraben.

[0030] Die Wärmetauschereinheit 16 weist einen ersten Wärmetauscher 111 mit einer ersten Primärseite 120 und einer ersten Sekundärseite 112. Die Wärmetauschereinheit 16 weist ferner einen Verdampfer 40 mit einer zweiten Sekundärseite 130 und einer zweiten Primärseite 131. Die zweite Sekundärseite 130 ist Teil des Wärmepumpenkreislaufs 17 und mit dem ersten Wärmeträ-

germedium 55 befüllt. Die Wärmetauschereinheit 16 weist ein zweites Wärmeträgermedium 112 auf. Das zweite Wärmeträgermedium 112 kann ein Gemisch aus Wasser und einem Frostschutzmittel aufweisen. Die erste Sekundärseite 120 des ersten Wärmetauschers 111 und die zweite Primärseite 131 des Verdampfers 40 sind fluidisch in einem Kreislauf miteinander verbunden und mit dem zweiten Wärmeträgermedium 112 befüllt. Das zweite Wärmeträgermedium 112 verbindet thermisch die erste Sekundärseite 112 mit der zweiten Primärseite 131.

[0031] Die Förderpumpe 25 ist ausgangsseitig mittels einer ersten Leitung 115 mit der ersten Primärseite 120 des ersten Wärmetauschers 111 fluidisch verbunden. Eingangsseitig ist die Förderpumpe 25 mittels einer zweiten Leitung 122 mit dem ersten Brunnen 105 fluidisch verbunden. Eine dritte Leitung 126 mit verbindet ausgangsseitig der ersten Primärseite 120 die erste Primärseite 120 fluidisch mit dem zweiten Brunnen 105. An der dritten Leitung 126 ist der erste Temperatursensor 175 angeordnet.

[0032] Ferner weist das System 10 einen Verbraucher 135 auf. Der Verbraucher 135 weist beispielhaft einen zweiten Wärmetauscher 145, eine weitere Förderpumpe 165 und ein drittes Wärmeträgermedium 155 auf, wobei der zweite Wärmetauscher 145 in Form einer Fußbodenheizung in einem Gebäude 150 ausgebildet ist. Der zweite Wärmetauscher 145 kann auch in einem Warmwasserspeicher 140 zur Erwärmung eines Brauchwassers angeordnet sein. Das dritte Wärmeträgermedium 155 weist beispielsweise Wasser auf.

[0033] Der zweite Wärmetauscher 145 ist eingangsseitig fluidisch mittels einer vierten Leitung 156 mit einer Ausgangsseite der weiteren Förderpumpe 165 verbunden. Eingangsseitig ist die weitere Förderpumpe 165 mit einer Ausgangsseite 185 der zweiten Sekundärseite 160 des Kondensators 45 mittels einer fünften Leitung 161 fluidisch verbunden. An/in der fünften Leitung 161 ist der zweite Temperatursensor 176 angeordnet. Ausgangsseitig ist der Wärmetauscher 145 mittels einer sechsten Leitung 162 mit einer Eingangsseite 190 der zweiten Sekundärseite 160 des Kondensators 45 verbunden. An/in der sechsten Leitung 162 ist der dritte Temperatursensor 177 angeordnet.

[0034] Die Förderpumpe 25 weist in der Ausführungsform beispielhaft ausschließlich zwei Betriebszustände auf. Alternativ kann die Förderpumpe 25 auch als modulierende Förderpumpe 25 ausgebildet sein. In einem ersten Betriebszustand ist die Förderpumpe 25 deaktiviert. Dies erfolgt beispielsweise dadurch, dass ein Antriebsmotor der Förderpumpe 25 nicht mit elektrischer Energie versorgt wird. In diesem Fall steht die Förderpumpe 25 still und das Grundwasser 110 wird nicht gefördert.

[0035] Im zweiten Betriebszustand ist die Förderpumpe 25 aktiviert und fördert das Grundwasser 110 mit einer vordefinierten Leistung. Dabei saugt die Förderpumpe 25 das Grundwasser 110 aus dem ersten Brunnen 100 aus dem Reservoir 107 an. Das Grundwasser 110 strömt nach Verlassen der Förderpumpe 25 über die erste Lei-

tung 115 in die erste Primärseite 120 des ersten Wärmetauschers 111. Bei einer Durchströmung des ersten Wärmetauschers 111 gibt das Grundwasser 110 zumindest einen Teil einer Wärme W an die erste Sekundärseite 112 ab. Das abgekühlte Grundwasser 110 strömt hin zum Ausgang 125 ersten Wärmetauschers 111. Von dem Ausgang 125 strömt das Grundwasser 110 über die dritte Leitung 126 dem zweiten Brunnen 106. Im zweiten Brunnen 106 wird das (abgekühlte) Grundwasser 110 wieder in das Reservoir 107 im Erdreich 105 eingeleitet.

[0036] Der Wärmepumpenkreislauf 17 ist nach bekannter Art ausgebildet. Der Verdichter 35 fördert dabei das erste Wärmeträgermedium 55 in einem Kreislauf zwischen dem Verdampfer 40 und dem Kondensator 45. An der zweiten Sekundärseite 130 wird das erste Wärmeträgermedium 55 durch die Wärme W erwärmt. Das erwärmte erste Wärmeträgermedium 55 wird von der zweiten Sekundärseite 130 des Verdampfers 40 über den Verdichter 35 hin zu einer dritten Primärseite 170 des Kondensators 45 gefördert. An der dritten Primärseite 170 gibt das erste Wärmeträgermedium 55 die Wärme W an die dritte Sekundärseite 160 zur Erwärmung des dritten Wärmeträgermediums 155 ab. Das abgekühlte erste Wärmeträgermedium 55 wird weiterhin zur Drossel 50 gefördert. An der Drossel 50 wird das erste Wärmeträgermedium 55 expandiert, von wo aus das erste Wärmeträgermedium 55 hin zur zweiten Sekundärseite 130 des Verdampfers 40 strömt.

[0037] An der dritten Sekundärseite 160 wird das dritte Wärmeträgermedium 155 durch die Wärme W erwärmt. Im Betrieb des Verbrauchers 135 wird mittels der weiteren Förderpumpe 165 das erwärmte dritte Wärmeträgermedium 155 von der dritten Sekundärseite 160 des Kondensators 45 über die vierte und fünfte Leitung 156, 161 zum zweiten Wärmetauscher 145 gefördert. Am zweiten Wärmetauscher 145 wird das dritte Wärmeträgermedium 155 zur Erwärmung des Gebäudes 150 abgekühlt. Dabei gibt das dritte Wärmeträgermedium 155 die Wärme W ab. Über die sechste Leitung 162 strömt das abgekühlte dritte Wärmeträgermedium 155 zur zweiten Sekundärseite 160.

[0038] Figur 2 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens gemäß einer ersten Ausführungsform zum Betrieb des in Figur 1 gezeigten Systems 10. Dabei ist in Figur 2 eine Erfüllung einer Bedingung mittels eines Häkchens und die Nichterfüllung der Bedingung mittels eines Kreuzes symbolisch markiert.

[0039] In einem ersten Verfahrensschritt 205 wird eine Last des Verbrauchers 135 ermittelt. Die Last des Verbrauchers 135 kann beispielsweise durch einen Temperaturabfall zwischen der Ausgangsseite 185 der dritten Sekundärseite 160 des Kondensators 45 und der Eingangsseite 190 der dritten Sekundärseite 160 ermittelt werden. Die Last kann auch anders ermittelt werden.

[0040] In der Ausführungsform misst der zweite Temperatursensor 176 eine erste Temperatur des dritten Wärmeträgermediums 155 in der vierten Leitung 156 und stellt ein zur ersten Temperatur entsprechendes erstes

Temperatursignal über die sechste Verbindung 178 der Schnittstelle 70 bereit. Die Schnittstelle 70 erfasst das erste Temperatursignal und leitet es an die Steuereinrichtung 60 über die zweite Verbindung 80 weiter.

[0041] Ferner misst der dritte Temperatursensor 177 eine zweite Temperatur des dritten Wärmeträgermediums 155 in der sechsten Leitung 162 und stellt ein zur zweiten Temperatur entsprechendes zweites Temperatursignal über die siebte Verbindung 179 der Schnittstelle 70 bereit. Die Schnittstelle 70 erfasst das zweite Temperatursignal und leitet es an die Steuereinrichtung 60 über die zweite Verbindung 80 weiter.

[0042] Die Steuereinrichtung 60 ermittelt aus der ersten Temperatur und der zweiten Temperatur einen Temperaturabfall. Der Temperaturabfall korreliert mit einer Last, beispielsweise des Wärmetauschers 145, zur Übertragung von Wärme an einen Raum des Gebäudes 150.

[0043] Ist beispielsweise der Raum bereits erwärmt, so ist die Temperaturdifferenz des dritten Wärmeträgermediums 155 geringer als wenn der Raum ausgekühlt ist und ein hoher Wärmeeintrag durch das Grundwasser 110 in den Raum des Gebäudes 150 über den Wärmetauscher 145 zu erfolgen hat, um den Raum zu erwärmen.

[0044] Ferner vergleicht die Steuereinrichtung 60 die Last abbildende ermittelte Temperaturdifferenz mit dem vordefinierten Lastschwellenwert. Überschreitet die ermittelte Temperaturdifferenz den vordefinierten Lastschwellenwert, so wird mit einem zweiten Verfahrensschritt 210 fortgefahren. Ist die ermittelte Last (Temperaturdifferenz) geringer als der vordefinierte Lastschwellenwert, so wird mit dem ersten Verfahrensschritt 205 so lange fortgefahren, bis die ermittelte Last den vordefinierten Lastschwellenwert überschreitet.

[0045] In dem zweiten Verfahrensschritt 210 ermittelt die Steuereinrichtung 60 auf Grundlage der ermittelten Last und des vordefinierten Steuerparameters eine Verdichterleistung für einen Normalbetrieb. Die Steuereinrichtung 60 steuert mittels eines ersten Steuersignals den Verdichter 35 derart an, dass der Verdichter 35 mit der ermittelten Verdichterleistung für den Normalbetrieb das erste Wärmeträgermedium 55 von dem Verdampfer 40 zum Kondensator 45 im Kreislauf fördert. Die Verdichterleistung ist dabei derart gewählt, dass die vom Wärmepumpeneinrichtung 15 von der Wärmequelle 30 zu dem Verbraucher 135 übertragene Wärme W der an den Wärmepumpeneinrichtung 15 angeforderten Last entspricht und dadurch vollständig von dem Verbraucher 135 noch abgenommen werden kann.

[0046] In einem dritten Verfahrensschritt 215, der parallel oder sequentiell auf den zweiten Verfahrensschritt 210 folgend durchgeführt werden kann, aktiviert die Steuereinrichtung 60 beispielsweise mittels eines zweiten Steuersignals die Förderpumpe 25 und schaltet die Förderpumpe 25 vom ersten Betriebszustand in den zweiten Betriebszustand. Alternativ kann im zweiten und dritten Verfahrensschritt 210, 215 die Steuereinrichtung 60 über

die Schnittstelle 70 die Förderpumpe 25 und/oder den Verdichter 35 direkt mit elektrischer Energie versorgen und somit aktivieren. In diesem Fall ist die dritte und vierte Verbindung 85, 90 als Leistungsverbindung ausgebildet.

[0047] In einem vierten Verfahrensschritt 220, der parallel oder sequentiell zum zweiten oder dritten Verfahrensschritt 210, 215 durchgeführt werden kann, ermittelt der erste Temperatursensor 175 eine dritte Temperatur T des Grundwassers 110 in der dritten Leitung 126. Der erste Temperatursensor 175 stellt über die fünfte Verbindung 180 ein drittes Temperatursignal der Schnittstelle 70 bereit. Die Schnittstelle 70 leitet das dritte Temperatursignal über die zweite Verbindung 80 an die Steuereinrichtung 60 weiter, die das dritte Temperatursignal erfasst.

[0048] In einem fünften Verfahrensschritt 225 vergleicht die Steuereinrichtung 60 die vom ersten Temperatursensor 175 ermittelte dritte Temperatur T des Grundwassers 110 mit dem ersten Temperaturschwellenwert S1.

[0049] In der Ausführungsform wird das Verfahren anhand des oben beschriebenen Sets des ersten bis dritten Temperaturschwellenwerts S1-S3 erläutert (erster Temperaturschwellenwert S1 = 4 °C, zweiter Temperaturschwellenwert S2 = 2 °C und dritter Temperaturschwellenwert S3 = 1 °C).

[0050] Im fünften Verfahrensschritt 225 vergleicht die Steuereinrichtung 60 die ermittelte dritte Temperatur T des ersten Temperatursensors 175 mit dem ersten Temperaturschwellenwert S1. Überschreitet die ermittelte dritte Temperatur T des Grundwassers 110 den ersten Temperaturschwellenwert S1, so fährt die Steuereinrichtung 60 mit einem sechsten Verfahrensschritt 230 fort. Unterschreitet die ermittelte dritte Temperatur T des Grundwassers 110 den ersten Temperaturschwellenwert S1, so fährt die Steuereinrichtung 60 mit einem siebten Verfahrensschritt 235 fort.

[0051] Im sechsten Verfahrensschritt 230 steuert die Steuereinrichtung 60 den Verdichter 35 gemäß einem zweiten Verfahrensschritt 210 auf Grundlage der ermittelten Verdichterleistung für Normalbetrieb an. Der Verdichter 35 fördert das erste Wärmeträgermedium 55 mit der ermittelten Verdichterleistung. Der Wärmepumpeneinrichtung 15 befindet sich im zweiten Verfahrensschritt 210 im Normalbetrieb, bei dem der Wärmepumpeneinrichtung 15 die Wärme W von der Wärmequelle 30 hin zum Verbraucher 135 im Normalbetrieb fördert. Während des Betriebs der Wärmepumpeneinrichtung 15 ist gleichzeitig die Förderpumpe 25 von der Steuereinrichtung 60 vom ersten Betriebszustand in den zweiten Betriebszustand geschaltet, sodass im zweiten Betriebszustand die Förderpumpe 25 aktiviert ist und im Wesentlichen mit einer Förderleistung, die einer maximalen Förderleistung der Förderpumpe 25 entspricht, das Grundwasser 110 vom ersten Brunnen 100 hin an die erste Primärseite 120 fördert. Die Wärme W wird zumindest teilweise vom Grundwasser 110 im zweiten Wärmetauscher 111 an das zweite Wärmeträgermedium 111 über-

tragen. Das zweite Wärmeträgermedium 111 zirkuliert im Kreislauf zwischen der ersten Sekundärseite 112 und der zweiten Primärseite 131 und überträgt die Wärme W an die zweite Primärseite 131. Die Wärme W wird im Verdampfer 40 an das erste Wärmeträgermedium 55 übertragen. Das erste Wärmeträgermedium 55 übergibt die Wärme W weiter am Kondensator 45 an das dritte Wärmeträgermedium 155 zur Erwärmung des Verbrauchers 135.

[0052] Steht nicht hinreichend Grundwasser(-volumen) zur Verfügung, beispielsweise wenn nicht hinreichend Grundwasser in das Reservoir 107 nachfließt, so kühlt das Erdreich 105 und das Reservoir 107 während des sechsten Verfahrensschritts 230 langsam ab. Dadurch reduziert sich auch die dritte Temperatur T des Grundwassers 110.

[0053] Der fünfte Verfahrensschritt 225 wird in regelmäßigen Zeitabständen, beispielsweise minütlich, wiederholt.

[0054] In dem siebten Verfahrensschritt 235 vergleicht die Steuereinrichtung 60 die ermittelte dritte Temperatur T des Grundwassers 110 mit dem zweiten Temperaturschwellenwert S2. Überschreitet die dritte Temperatur T den zweiten Temperaturschwellenwert S2, so fährt die Steuereinrichtung 60 mit einem achten Verfahrensschritt 240 fort. Unterschreitet die ermittelte dritte Temperatur T den zweiten Temperaturschwellenwert S2, so fährt die Steuereinrichtung 60 mit einem neunten Verfahrensschritt 245 fort.

[0055] Im achten Verfahrensschritt 240 steuert die Steuereinrichtung 60 den Verdichter 35 derart an, dass die Verdichterleistung des Verdichters 35 gegenüber dem Normalbetrieb auf eine vordefinierte erste minimale Verdichterleistung reduziert wird. Die erste minimale Verdichterleistung ist geringer als die ermittelte Verdichterleistung im Normalbetrieb. Dadurch ist die durch den Wärmepumpeneinrichtung 15 von der Wärmequelle 30 an den Verbraucher 135 übertragene Wärme W geringer als ein mit der Last des Verbrauchers 135 einhergehender Wärmebedarf des Verbrauchers 135. Dies führt dazu, dass zum einen das Grundwasser 110 nicht unterkühlt wird, zum anderen wird zwar die durch den Verbraucher 135 an der zweiten Sekundärseite 160 des Kondensators 45 abgenommene Wärme W teilweise bereitgestellt, so dass eine Beheizung des Gebäudes 150 weiterhin erfolgt, jedoch langsamer als im Normalbetrieb.

[0056] Besonders zweckmäßig ist, wenn im achten Verfahrensschritt 240 die erste minimale Verdichterleistung auf Grundlage der ermittelten Last, in der Ausführungsform auf Grundlage der ermittelten Temperaturdifferenz, ermittelt wird. Dies hat zur Folge, dass, wenn die Last bzw. die Temperaturdifferenz im achten Verfahrensschritt 240 weiter ansteigt, auch die erste minimale Verdichterleistung des Verdichters 35 angepasst und angehoben wird, sie ist jedoch dann nach wie vor geringer als die ermittelte Verdichterleistung im Normalbetrieb.

[0057] In dem neunten Verfahrensschritt 245 vergleicht die Steuereinrichtung 60 die ermittelte dritte Tem-

peratur T des Grundwassers 110 mit dem dritten Temperaturschwellenwert S3. Überschreitet die ermittelte dritte Temperatur T des Grundwassers 110 den dritten Temperaturschwellenwert S3, so fährt die Steuereinrichtung 60 mit einem zehnten Verfahrensschritt 250 fort. Unterschreitet die dritte Temperatur T den dritten Temperaturschwellenwert S3, so fährt die Steuereinrichtung 60 mit einem elften Verfahrensschritt 255 fort.

[0058] Im zehnten Verfahrensschritt 250 reduziert die Steuereinrichtung 60 die Verdichterleistung auf die zweite minimale Verdichterleistung. Durch das weitere Reduzieren der Verdichterleistung auf die zweite minimale Verdichterleistung gegenüber der ersten minimalen Verdichterleistung und der Verdichterleistung im Normalbetrieb ist eine Wärmeübertragung von Wärme W von der Wärmequelle 30 an den Verbraucher 135 nach wie vor gewährleistet, auch wenn dies nur in geringem Umfang erfolgt. Dadurch wird zwar die Erwärmung des Raums in dem Gebäude 150 weiter verzögert, jedoch wird zumindest etwas Wärme W von der Wärmequelle 30 hin zum Verbraucher 135 gefördert. Gleichzeitig wird ein Vereisen des Grundwassers 110, insbesondere an der ersten Primärseite 120, verhindert. Dadurch wird ein zuverlässiger Durchfluss des Grundwassers 110 durch die erste Primärseite 120 des Verdampfers 40 sichergestellt.

[0059] In dem elften Verfahrensschritt 255 deaktiviert die Steuereinrichtung 60 sowohl den Verdichter 35 als auch die Förderpumpe 25. Dabei schaltet die Steuereinrichtung 60 die Förderpumpe 25 vom zweiten Betriebszustand in den ersten Betriebszustand. Dadurch wird eine Förderung des ersten Wärmeträgermediums 55 als auch des Grundwassers 110 eingestellt.

[0060] Parallel zu den zweiten bis zehnten Verfahrensschritten 210 bis 250 überwacht die Steuereinrichtung 60 die Last, in der Ausführungsform die Temperaturdifferenz, des Verbrauchers 135 in einem zwölften Verfahrensschritt 260. Im zwölften Verfahrensschritt 260 vergleicht die Steuereinrichtung 60 die Last des Verbrauchers 135 mit dem vordefinierten Stoppschwellenwert. Unterschreitet die Last den vordefinierten Stoppschwellenwert, so unterbricht die Steuereinrichtung 60 das laufende Verfahren gemäß des zweiten bis zehnten Verfahrensschritten 210 bis 250 und deaktiviert den Verdichter 35 sowie die Förderpumpe 25. Dabei wird die Förderpumpe 25 vom zweiten Betriebszustand wieder in den ersten Betriebszustand geschaltet.

[0061] Durch die oben beschriebenen Werte der Temperaturschwellenwerte S1-S3 als auch des vordefinierten Lastschwellenwerts und der ersten und zweiten minimalen Verdichterleistung kann das System 10 besonders energieeffizient betrieben werden.

[0062] Figur 3 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens gemäß einer zweiten Ausführungsform zum Betrieb des in Figur 1 gezeigten Systems 10.

[0063] Das Verfahren ist im Wesentlichen identisch zu dem in den Figuren 2 beschriebenen Verfahren ausgebildet. Abweichend ist im Datenspeicher 65 ein alternatives Set des ersten bis dritten Temperaturschwellen-

werts S1-S3 abgelegt. Dabei weist der erste Temperaturschwellenwert S1 den Wert von 4 °C, der zweite Temperaturschwellenwert S2 den Wert von 3 °C und der dritte Temperaturschwellenwert S3 den Wert von 2 °C auf. Ferner weist der vordefinierte Lastschwellenwert einen Wert von 80 Prozent einer maximalen Last auf. Ferner beträgt der Wert des vordefinierten Stoppschwellenwerts 70 Prozent. Die erste minimale Verdichterleistung kann beispielsweise 40 bis 50 Prozent einer maximalen Verdichterleistung des Verdichters 35 betragen. Die zweite vordefinierte Verdichterleistung ist derart gewählt, dass bei der zweiten minimalen Verdichterleistung der Verdichter 35 mit einer Minimaldrehzahl dreht.

[0064] Das in Figur 3 beschriebene Verfahren hat den Vorteil, dass die Betriebszeit der Förderpumpe 25 besonders kurz ist, sodass die Menge des Grundwassers 110, die durch die Förderpumpe 25 gefördert wird, besonders gering ist.

[0065] Die oben beschriebenen Ausgestaltungen des Systems 10 haben den Vorteil, dass ein modulierender Wärmepumpeneinrichtung 15, das heißt mit einem Verdichter 35, dessen Verdichterleistung im Wesentlichen stufenlos einstellbar ist, zusammen mit einer nicht modulierten Förderpumpe 25, die beispielsweise nur an- und ausgeschaltet werden kann, auf effektive Weise betrieben werden kann. Selbstverständlich kann auch die Förderpumpe 25 modulierend ausgebildet sein, d. h., dass eine Förderleistung der Förderpumpe 25 auch in einem Teillastbereich einstellbar ist. Ferner kann dadurch ein besonders effizientes und optimiertes System 10 bezüglich Energie oder Verbrauch an Grundwasser 110 bereitgestellt werden.

[0066] Das in Figur 3 erläuterte Verfahren hat den Vorteil, dass der Verbrauch von Grundwasser besonders gering ist. Dadurch kann zum einen der Strombedarf zum Betrieb der Förderpumpe 25 niedrig gehalten werden. Ferner kann das System 10 auch bei geringen Grundwasservorräten zuverlässig betrieben werden.

Patentansprüche

1. Steuergerät (20) für ein System (10),

- aufweisend einen Datenspeicher (65), eine Schnittstelle (70) und eine Steuereinrichtung (60),
- wobei der Datenspeicher (65) und die Schnittstelle (70) mit der Steuereinrichtung (60) verbunden sind,
- wobei die Schnittstelle (70) mit einem Verdichter (35) einer Wärmepumpeneinrichtung (15) des Systems (10) und mit einem Temperatursensor (175) zur Erfassung einer Temperatur (T) eines Grundwassers (110) stromabwärtsseitig einer Primärseite (120) einer Wärmetauscheinheit (16) der Wärmepumpeneinrichtung (15) verbindbar ist,

- wobei die Schnittstelle (70) ausgebildet ist, ein Temperatursignal des Temperatursensors (175) zu erfassen,
- wobei die Steuereinrichtung (60) ausgebildet ist, ein Steuersignal zur Steuerung des Verdichters (35) in Abhängigkeit der erfassten Temperatur (T) an der Schnittstelle (70) bereitzustellen.

2. System (10),

- aufweisend eine Wärmepumpeneinrichtung (15), ein Steuergerät (20) und eine Förderpumpe (25),
- wobei die Wärmepumpeneinrichtung (15) einen Verdichter (35), eine Wärmetauschereinheit (16) und ein erstes Wärmeträgermedium (55) umfasst,
- wobei der Verdichter (35) mit dem Steuergerät (20) verbunden ist,
- wobei die Förderpumpe (25) mit dem Steuergerät (20) verbunden und ausgebildet ist, Grundwasser (110) an die Wärmetauschereinheit (16) zu fördern,
- **gekennzeichnet durch**
- einen stromabwärtsseitig der Wärmetauschereinheit (16) angeordneten Temperatursensor (175),
- wobei der Temperatursensor (175) mit dem Steuergerät (20) verbunden und ausgebildet ist, eine Temperatur (T) des Grundwassers (110) stromabwärtsseitig der Wärmetauschereinheit (16) zu erfassen und dem Steuergerät (20) ein zu der erfassten Temperatur (T) korrelierendes Temperatursignal bereitzustellen,
- wobei das Steuergerät (20) ausgebildet ist, den Verdichter (35) zur Förderung des ersten Wärmeträgermediums (55) an eine Sekundärseite (130) der Wärmetauschereinheit (16) in Abhängigkeit der erfassten Temperatur (T) zu steuern.

3. System (10) nach Anspruch 2,

- wobei das Steuergerät (20) einen Datenspeicher (65) und eine mit dem Datenspeicher (65) verbundene Steuereinrichtung (60) umfasst,
- wobei der Wärmepumpeneinrichtung (15) einen Kondensator (45) aufweist,
- wobei der Kondensator (45) sekundärseitig mit einem Verbraucher (135) verbindbar ist,
- wobei das Steuergerät (20) ausgebildet ist, eine Last sekundärseitig am Kondensator (45) zu ermitteln,
- wobei die Steuereinrichtung (60) ausgebildet ist, die ermittelte Last mit einem im Datenspeicher (65) vordefinierten Lastschwellenwert zu vergleichen,
- wobei bei Überschreiten des Lastschwellenwerts die Steuereinrichtung (60) ausgebildet ist,

den Verdichter (35) zu aktivieren und die ermittelte Last bei der Steuerung des Verdichters (35) zu berücksichtigen.

4. System (10) nach Anspruch 3,

- wobei in dem Datenspeicher (65) wenigstens ein erster vordefinierter Temperaturschwellenwert (S1) abgelegt ist,
- wobei die Steuereinrichtung (60) ausgebildet ist, die erfasste Temperatur (T) mit dem ersten vordefinierten Temperaturschwellenwert (S1) zu vergleichen,
- wobei bei Unterschreiten des vordefinierten ersten Temperaturschwellenwerts (S1) durch die Temperatur (T) die Steuereinrichtung (60) ausgebildet ist, eine Verdichterleistung des Verdichters (35) auf eine vordefinierte erste minimale Verdichterleistung zu reduzieren,
- wobei die erste minimale Verdichterleistung geringer ist als die ermittelte Verdichterleistung.

5. System (10) nach Anspruch 4,

- wobei in dem Datenspeicher (65) wenigstens ein zweiter vordefinierter Temperaturschwellenwert (S2) abgelegt ist,
- wobei der zweite vordefinierte Temperaturschwellenwert (S2) geringer ist als der erste vordefinierte Temperaturschwellenwert (S1),
- wobei die Steuereinrichtung (60) ausgebildet ist, die erfasste Temperatur (T) mit dem zweiten vordefinierten Temperaturschwellenwert (S2) zu vergleichen,
- wobei bei Unterschreiten des vordefinierten zweiten Temperaturschwellenwerts (S2) durch die Temperatur (T) die Steuereinrichtung (60) ausgebildet ist, die Verdichterleistung des Verdichters (35) auf eine vordefinierte zweite minimale Verdichterleistung zu reduzieren,
- wobei die zweite minimale Verdichterleistung geringer ist als die erste minimale Verdichterleistung.

6. System (10) nach Anspruch 5,

- wobei bei Unterschreiten des ersten Temperaturschwellenwerts (S1) und bei Überschreiten des zweiten Temperaturschwellenwerts (S2) die Steuereinrichtung (60) ausgebildet ist, die erste minimale Verdichterleistung auf Grundlage der ermittelten Last zu steuern,
- wobei die erste minimale Verdichterleistung 10 Prozent bis 40 Prozent oder 40 Prozent bis 60 Prozent einer maximalen Verdichterleistung des Verdichters (35) entspricht.

7. System (10) nach einem der Ansprüche 4 bis 6

- wobei die Steuereinrichtung (60) ausgebildet ist, bei Unterschreiten des zweiten Temperaturschwellenwerts (S2) durch die erfasste Temperatur (T) den Verdichter (35) mit der zweiten minimalen Verdichterleistung anzusteuern, 5
 - wobei die zweite minimale Verdichterleistung konstant gehalten wird,
 - wobei die zweite minimale Verdichterleistung 10 Prozent einer maximalen Verdichterleistung des Verdichters (35) oder einer minimal möglichen Verdichterleistung des Verdichters (35) entspricht.
8. System (10) nach einem der Ansprüche 2 bis 11, 10
- wobei in dem Datenspeicher (65) wenigstens ein dritter vordefinierter Temperaturschwellenwert (S3) abgelegt ist,
 - wobei der dritte vordefinierte Temperaturschwellenwert (S3) geringer ist als der erste vordefinierte Temperaturschwellenwert (S1) und der zweite vordefinierte Temperaturschwellenwert (S2), 20
 - wobei die Steuereinrichtung (60) ausgebildet ist, die erfasste Temperatur (T) mit dem dritten vordefinierten Temperaturschwellenwert (S3) zu vergleichen, 25
 - wobei bei Unterschreiten des vordefinierten dritten Temperaturschwellenwerts (S3) durch die Temperatur (T) die Steuereinrichtung (60) ausgebildet ist, den Verdichter (35) und die Förderpumpe (25) zu deaktivieren. 30
9. System (10) nach Anspruch 8, 35
- wobei der erste Temperaturschwellenwert (S1) einen Wert von 4 °C,
 - der zweite Temperaturschwellenwert (S2) einen Wert von 2 °C und
 - der dritte Temperaturschwellenwert (S3) einen Wert von 1 °C aufweist, oder 40
 - wobei der erste Temperaturschwellenwert (S1) einen Wert von 4 °C,
 - der zweite Temperaturschwellenwert (S2) einen Wert von 3 °C, 45
 - der dritte Temperaturschwellenwert (S3) einen Wert von 2 °C aufweist.
10. System (10) nach einem der Ansprüche 3 bis 9, 50
- wobei die Förderpumpe (25) einen ersten Betriebszustand und einen zweiten Betriebszustand aufweist,
 - wobei im ersten Betriebszustand die Förderpumpe (25) deaktiviert ist, 55
 - wobei im zweiten Betriebszustand die Förderpumpe (25) aktiviert ist und im Wesentlichen mit einer maximalen zweiten Förderleistung das
- Grundwasser (110) an die Wärmetauschereinheit (16) fördert,
- wobei oberhalb des zweiten Temperaturschwellenwerts (S2) die Förderpumpe (25) sich im zweiten Betriebszustand befindet und die zweite Förderleistung im Wesentlichen konstant ist.
11. System (10) nach einem der Ansprüche 2 bis 10, 10
- wobei das zweite Wärmeträgermedium (110) Grundwasser oder Sole aufweist.
12. Verfahren zum Betrieb eines Systems (10) nach einem der Ansprüche 2 bis 11, 15
- wobei die Förderpumpe (25) das zweite Wärmeträgermedium (110) von der Wärmequelle (30) zu der Primärseite (120) der Wärmetauschereinheit (16) fördert,
 - wobei stromabwärtsseitig der Primärseite (120) der Wärmetauschereinheit (16) eine Temperatur (T) des Grundwassers (110) ermittelt wird,
 - wobei der Verdichter (35) zur Förderung des ersten Wärmeträgermediums (55) an die Sekundärseite (130) der Wärmetauschereinheit (16) in Abhängigkeit der erfassten Temperatur (T) gesteuert wird.

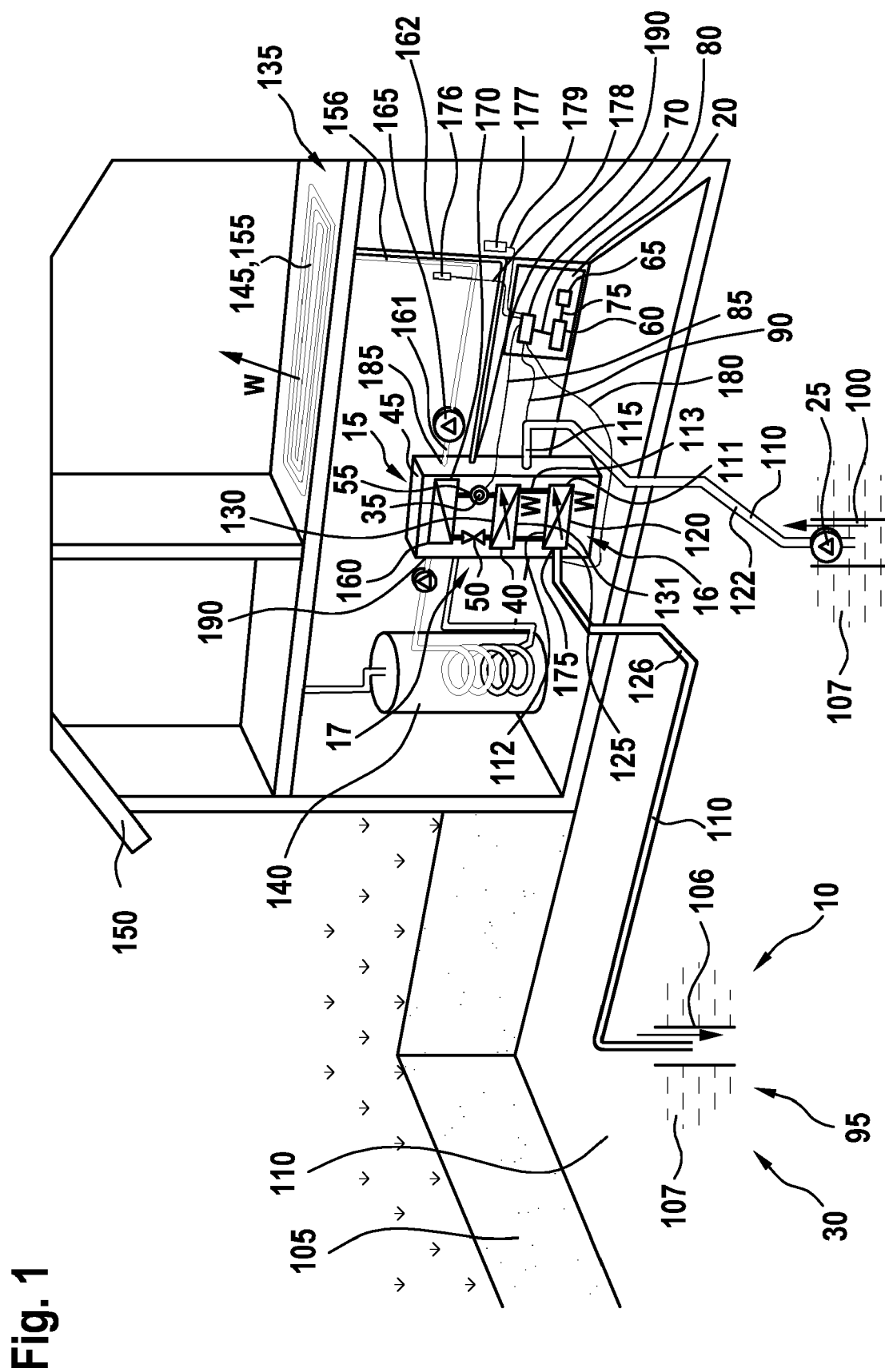


Fig. 2

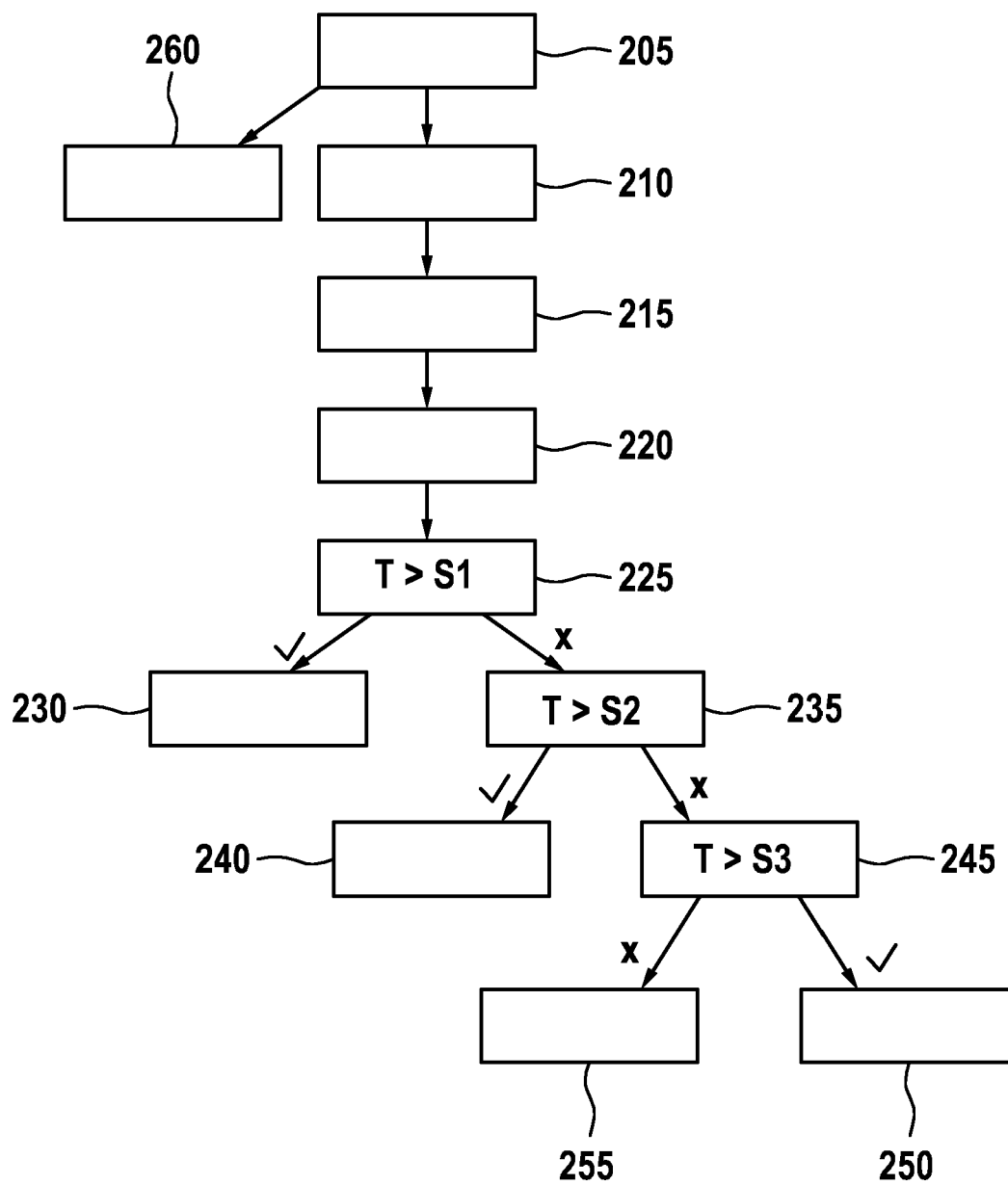
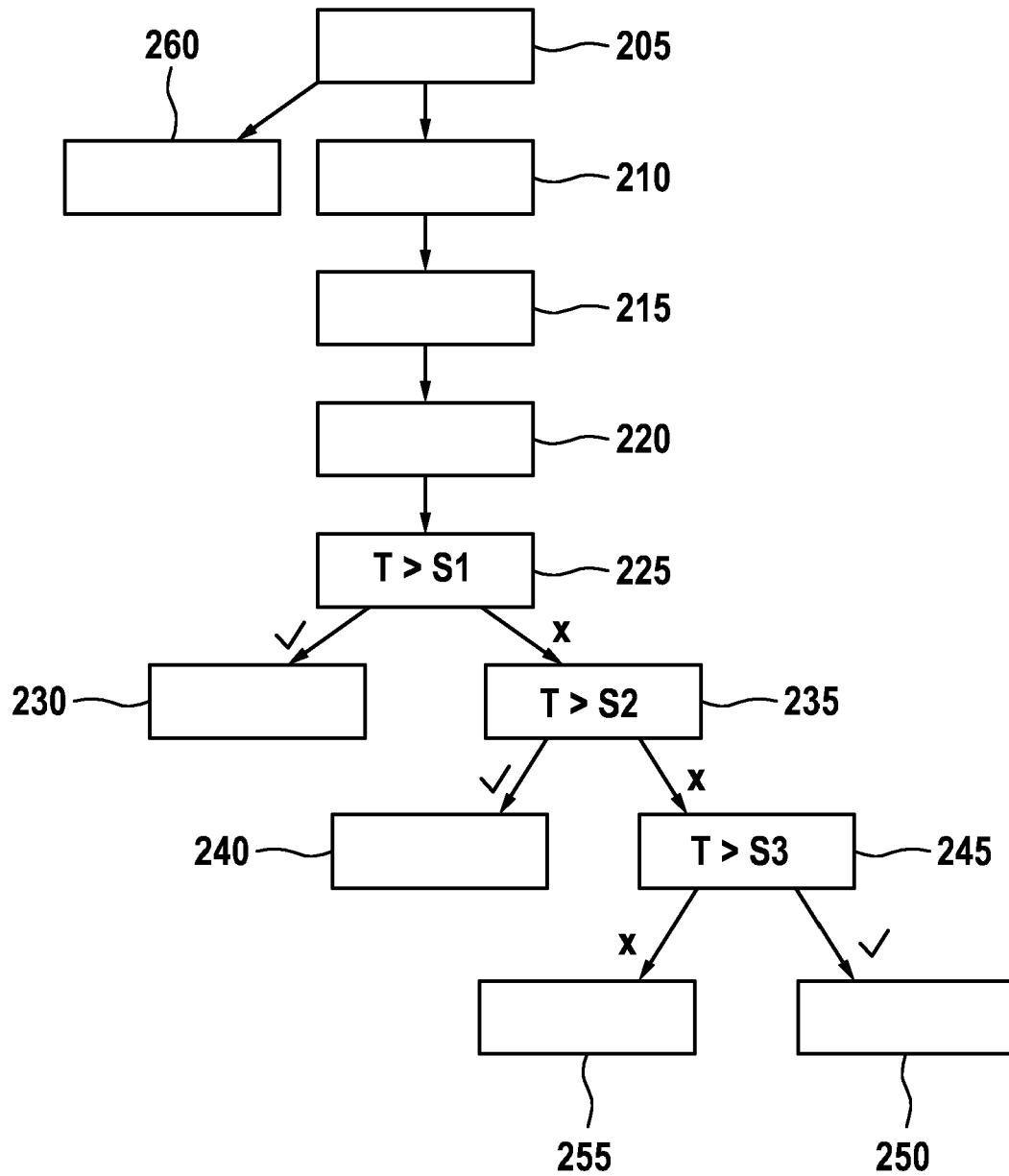


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 19 2810

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	WO 2013/138695 A1 (PAS INC [US]; SEGGERMAN KARL) 19. September 2013 (2013-09-19)	1-3, 10-12	INV. F25B30/02 F25B49/02 F24D15/04 F25B30/06
A	* und zugehörige Beschreibung; Seite 24 - Seite 26; Abbildungen 1-16 *	4-9	
A	EP 2 918 949 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 16. September 2015 (2015-09-16) * Seite 24 *	1-12	
A	JP 2004 036940 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 5. Februar 2004 (2004-02-05) * das ganze Dokument *	1-12	
A	EP 2 910 869 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 26. August 2015 (2015-08-26) * das ganze Dokument *	1-12	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F25B F24D
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		10. Januar 2020	Gasper, Ralf
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 Patentdokument, 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 19 19 2810

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.

10-01-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2013138695 A1	19-09-2013	CA 2879658 A1	19-09-2013
		US 2015033779 A1	05-02-2015
		WO 2013138695 A1	19-09-2013
EP 2918949 A1	16-09-2015	CN 104704302 A	10-06-2015
		EP 2918949 A1	16-09-2015
		JP 6072813 B2	01-02-2017
		JP WO2014054176 A1	25-08-2016
		US 2015267941 A1	24-09-2015
		WO 2014054176 A1	10-04-2014
JP 2004036940 A	05-02-2004	KEINE	
EP 2910869 A1	26-08-2015	CN 104704303 A	10-06-2015
		EP 2910869 A1	26-08-2015
		JP 6095677 B2	15-03-2017
		JP WO2014054310 A1	25-08-2016
		WO 2014054178 A1	10-04-2014
		WO 2014054310 A1	10-04-2014

EPO FORM P0461

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