

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Anmeldenummer: GM 788/2009
(22) Anmeldetag: 14.12.2009
(24) Beginn der Schutzdauer: 15.03.2012
(45) Veröffentlicht am: 15.05.2012

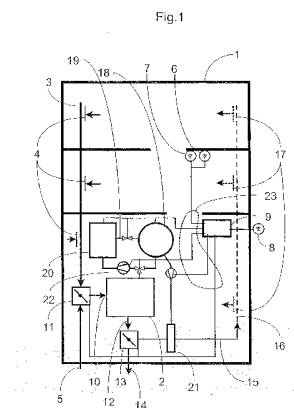
(51) Int. Cl. : **F24F 3/14** (2002.01)
F24F 3/153 (2002.01)
F24M 4/04 (2002.01)
F24D 17/02 (2002.01)

(30) Priorität:
22.12.2008 DE 202008016914 beansprucht.

(73) Gebrauchsmusterinhaber:
BENNERT GMBH BETRIEB FÜR
BAUWERKSSICHERUNG
D-99428 HOPFGARTEN (DE)

(54) **ANORDNUNG ZUR ENTFEUCHTUNG UND KLIMATISIERUNG VON RÄUMEN**

(57) Es wird eine Vorrichtung für eine zerstörungsfreie und nachhaltige Entfeuchtung von Wänden, Decken und Fußböden von Räumen wie Kellern, unterirdischen Gangsystemen und Hohlräumen beschrieben, wobei die bei der Entfeuchtung anfallende Wärme genutzt wird. Erfindungsgemäß weist die Vorrichtung als wesentliche Elemente mindestens eine Luftwärmepumpe (2), ein Luftkanalsystem (3) mit Ansaugöffnungen (4) zur Absaugung von Innenluft, einen Luftkanal (5) zur Ansaugung von Außenluft, einen Feuchtigkeitssensor (6), einen Innentempersensor (7), einen Außentempersensor (8) und eine zentrale Regel- und Steuereinheit (9) auf.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Bauwerksentfeuchtung, vorzugsweise von Mauerwerk, Fußböden und Decken in Kellern oder anderen unterirdischen Räumen bei gleichzeitiger Wärmerückgewinnung.

[0002] Das Eindringen von Feuchtigkeit in vorhandenes Mauerwerk kann aufwendig durch nachträgliches Anbringen von horizontalen und/oder vertikalen Sperrungen gemindert oder verhindert werden.

[0003] Problematisch hierbei sind die damit verbundenen Kosten sowie die nicht immer vorhandene Zugänglichkeit der Orte für das An- oder Einbringen der erforderlichen Sperrungen.

[0004] Bekannt sind auch Injektionsverfahren zur Verringerung der in ein Mauerwerk eindringenden Feuchtigkeit, wobei es zum unkontrollierten Wasserstau hinter dem Mauerwerk kommen kann.

[0005] Zur Entfeuchtung von Mauerwerk werden auch spezielle Putze, aktive Trocknungsverfahren und Elektrosmose eingesetzt, deren Wirksamkeit begrenzt ist.

[0006] Diese üblichen Möglichkeiten zur Verminderung des Eindringens von Feuchtigkeit wie auch der Entfeuchtung von Mauerwerk sind nur symptomatisch und partiell wirksam.

[0007] Aus dem Stand der Technik, beispielsweise aus der Druckschrift DE 44 12 251 A1 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Entfeuchten von Gebäuden im Kellergeschoss bekannt, wonach die Luft im Keller mittels Zwangslüftung gegen kältere Luft mit geringerem Feuchtigkeitsgehalt aus der Umgebung des Gebäudes periodisch ausgetauscht wird.

[0008] In Durchbrüchen der Kelleraußenwand sind hierzu Ventilatoren angeordnet, die durch Messfühler für den Feuchtigkeitsgehalt der Luft und ihre Temperatur gesteuert werden.

[0009] Es wird lediglich eine ungenutzte Ausleitung der feuchten und warmen Luft aus dem Keller ins Freie vorgenommen.

[0010] Das Verfahren kann nur Anwendung finden, so lange die Außentemperatur niedriger ist als die Temperatur im Keller mit den zu entfeuchtenden Wänden.

[0011] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Vorrichtung für eine zerstörungsfreie und nachhaltige Entfeuchtung von Wänden, Decken und Fußböden von Räumen wie Kellern, unterirdischen Gangsystemen und Hohlräumen zu entwickeln, wobei die bei der Entfeuchtung anfallende Wärme genutzt werden soll.

[0012] Die Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 aufgeführten Merkmale gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0013] Die Vorrichtung zur Entfeuchtung von Kellern oder unterirdischen Räumen besteht mindestens aus einer Luftwärmepumpe, einem Luftkanalsystem, einer zentralen Regel- und Steuereinheit, einem Feuchtigkeitssensor und Temperatursensoren.

[0014] Optional sind ein Pufferspeicher sowie ein Einspeiseelement für eine Heizungsanlage des Gebäudes, welche auch eine Warmwasserbereitung enthalten kann, in die Vorrichtung integriert.

[0015] Die Saugseite der Luftwärmepumpe ist mit dem Luftkanalsystem verbunden, das für die Innenluft Ansaugöffnungen in den vorhandenen Räumen eines Kellers oder eine Anzahl von Ansaugöffnungen in unterirdischen Räumen sowie eine Ansaugöffnung für Außenluft aufweist.

[0016] Die Zuführung auf der Saugseite der Luftwärmepumpe ist von Innenluft auf Außenluft umstellbar. Mittels der zentralen Regel- und Steuereinheit und einer Leiteinrichtung erfolgt die Umstellung der Luftzuführung automatisch, gesteuert in Abhängigkeit von der Temperatur und relativer Luftfeuchtigkeit in den Kellerräumen sowie der Außentemperatur.

[0017] Mit gleichen Abhängigkeiten erfolgt die Abgabe der Abluft der Luftwärmepumpe über

einen mittels einer weiteren Leiteinrichtung umschaltbaren Luftkanal an die Außenluft bzw. die Kellerräume.

[0018] Als wesentliche Regelgrößen zur Steuerung der Vorrichtung zur Entfeuchtung mittels der zentralen Regel- und Steuereinheit dienen die Außentemperatur sowie die Sollwerte der Innentemperatur und der relativen Luftfeuchte in den Kellerräumen.

[0019] Bei Werten hoher relativer Luftfeuchte und entsprechender Temperatur in den Kellerräumen sowie höheren Außentemperaturen wird, von einem zentral installierten Feuchtesensor und einem Temperatursensor initiiert, die Luftwärmepumpe in Betrieb gesetzt.

[0020] Mittels eines in der Luftwärmepumpe üblicherweise integrierten Ventilators wird die feuchte Luft über das Kanalsystem angesaugt, über den auf der „kalten“ Seite der Luftwärmepumpe befindlichen Wärmetauscher geführt, abgekühlt und dabei durch Kondensation entfeuchtet.

[0021] Über die Abluftseite der Luftwärmepumpe wird die entfeuchtete Luft im freien Zustrom über einen im Kellerbereich endenden Rückluftkanal oder ein Rückluftkanalsystem wieder in die zu entfeuchtenden Räume zurückgeführt.

[0022] Die „warme“ Seite des Wärmetauschers der Luftwärmepumpe ist günstigerweise mit einem Pufferspeicher verbunden, an den die der Raumluft beim Entfeuchten entzogene und durch Verdichtung des Kühlmittels der Luftwärmepumpe entstandene Wärme abgegeben wird.

[0023] Im Bedarfsfall wird in bekannter Weise die Wärme aus dem Pufferspeicher der Heizungsanlage eines Hauses zugeführt.

[0024] Optional kann die „warme“ Seite des Wärmetauschers der Luftwärmepumpe über das Einspeiseelement direkt mit der Heizungsanlage eines Hauses verbunden sein.

[0025] Die relative Feuchte der Raumluft in den zu entfeuchtenden Räumen wird bis auf einen definierten Minimalwert, von z.B. 65 Prozent, gesenkt und auf eine minimale Temperatur, von z.B. 8 Grad Celsius, gekühlt.

[0026] Bei höherem Wärmebedarf der Heizungsanlage wird die Luft nicht mehr oder nicht mehr ausschließlich aus den zu entfeuchtenden Räumen, sondern auch zusätzlich von außerhalb des Gebäudes angesaugt.

[0027] Bei Temperaturen der Außenluft unterhalb eines definierten Minimalwertes, von z.B. minus 5 Grad Celsius, kann diese mittels eines Wärmetauschers im Zuluftkanal vorgewärmt werden.

[0028] Mit der Vorrichtung zur Bauwerksentfeuchtung in Kellern oder anderen unterirdischen Räumen wird ein gesteuerter indirekter Entzug der Bauwerksfeuchtigkeit über die Raumluft realisiert, indem die entfeuchtete Raumluft die Feuchtigkeit aus dem Bauwerk aufnehmen kann und so sukzessiv die Bauwerksfeuchtigkeit reduziert bzw. nach Einstellung des Gleichgewichts deren Feuchtigkeitsgehalt konstant gehalten wird. Die Vorrichtung ermöglicht auf diese Weise die Bauwerksentfeuchtung ohne Eingriff in die Bausubstanz und die Nutzung mit der Luftwärmepumpe gewonnener Wärmeenergie, insbesondere die Wärmeenergie der sogenannten Kondensationswärme, für den Energiekreislauf von Bauwerken.

[0029] In Kellern oder anderen unterirdischen Räumen wird dem Mauerwerk, den Fußböden und Decken Feuchtigkeit entzogen, wodurch eine dauerhafte Verhinderung des Aufstiegens von Feuchtigkeit sowie im Baumaterial enthaltener Salze in den Außen- und Innenwänden sowie Decken über diesen Räumen erreicht wird.

[0030] Staunässe wird in den genannten Räumen verhindert.

[0031] Mittels der erzielten witterungsunabhängigen Luftfeuchtigkeits- und Temperaturkonstanz in Kellern oder anderen unterirdischen Räumen wird die statisch-konstruktive Formhaltigkeit der Bauwerksteile stabilisiert.

[0032] Die Entfeuchtung und Austrocknung der Wände, Fußböden und Decken bewirkt weiter-

hin eine Verbesserung des Wärmeisolationsvermögens des aufgehenden Mauerwerks wie auch eine Minimierung der Korrosionsgefährdung von Stahlbauteilen, wie Trägern.

[0033] In speziellen Fällen wird die Nutzbarkeit von Kellern oder anderen unterirdischen Räumen mit der beschriebenen Vorrichtung erst ermöglicht oder erweitert.

[0034] Die Erfindung wird als Ausführungsbeispiel an Hand von

[0035] Fig. 1 als schematische Darstellung der Vorrichtung zur Bauwerksentfeuchtung am Beispiel eines Kellers

[0036] näher erläutert.

[0037] Nach Fig. 1 weist eine in Räumen eines Kellers 1 installierte Vorrichtung zur Entfeuchtung von Wänden, Fußboden und Decke als wesentliche Elemente mindestens eine Luftwärmepumpe 2, ein Luftkanalsystem 3 mit Ansaugöffnungen 4 in den einzelnen Räumen, einen Luftkanal 5 zur Ansaugung von Außenluft, einen Feuchtigkeitssensor 6, einen Innentemperatursensor 7, einen Außentemperatursensor 8 und eine zentrale Regel- und Steuereinheit 9 auf.

[0038] Eine Saugseite 10 der Luftwärmepumpe 2 ist über eine Leiteinrichtung 11 mit dem Luftkanalsystem 3 und dem Luftkanal 5 verbunden.

[0039] Die Umstellung der Leiteinrichtung 11 erfolgt in Abhängigkeit von der Außen- und Innentemperatur sowie der relativen Luftfeuchte automatisch, gesteuert von der zentralen Regel- und Steuereinheit 9.

[0040] Sofern als prioritäre Sollgrößen die relative Luftfeuchte im Keller und die Innentemperatur eingestellt werden, ergeben sich insbesondere nachfolgende Zustände in der Funktion der Vorrichtung, wobei die Luftfeuchtigkeits- bzw. Temperaturwerte einen zu definierenden Toleranzbereich aufweisen.

[0041] Ist die relative Luftfeuchte im Keller größer als 65 Prozent und die Innentemperatur nicht niedriger als 8 Grad Celsius, so wird von der Luftwärmepumpe 2 die Luft aus den Räumen des Kellers angesaugt. Das gleiche gilt, wenn unabhängig von der relativen Luftfeuchte die Innentemperatur 8 Grad Celsius übersteigt.

[0042] Eine Abluftseite 12 der Luftwärmepumpe 2 ist über eine weitere Leiteinrichtung 13 mit einem nach außerhalb des Kellers führenden Abluftkanal 14 und einem Rückluftkanal 15 in den Kellerbereich verbunden.

[0043] Die aus den Kellerräumen angesaugte feuchte warme Luft wird in bekannter Weise über einen Wärmetauscher auf der „kalten“ Seite der Luftwärmepumpe 2 geführt, dabei entfeuchtet und abgekühlt, und wieder an die Raumluft abgegeben.

[0044] Die Abgabe der entfeuchteten und abgekühlten Luft erfolgt über den Rückluftkanal 15, von dem die Luft im freien Zustrom in den Kellerbereich zurückfließt, oder kann über ein optionales, an den Rückluftkanal 15 angeschlossenes, Rückluftkanalsystem 16 mit Ausströmöffnungen 17 in die Kellerräume geleitet werden.

[0045] Das bei der Entfeuchtung anfallende Kondensat wird in üblicher Weise abgeführt.

[0046] Die „warme“ Seite der Luftwärmepumpe 2 ist mit einem Pufferspeicher 18 verbunden, an den die der Raumluft beim Entfeuchten entzogenen und durch Verdichten des Kühlmittels der Luftwärmepumpe 2 entstandene Wärme abgegeben und in diesem gespeichert wird. Im Bedarfsfall kann die Wärme aus dem Pufferspeicher 18 über eine Verbindung 19 an eine Heizungsanlage 20 abgegeben werden oder bei Bedarf mittels eines im Rückluftkanal 15 angeordneten Wärmetauschers 21 zum Erwärmen der Zuluft genutzt werden.

[0047] Die Heizungsanlage 20 ist zudem über ein Einspeiseelement 22 ebenfalls mit der „warmen“ Seite der Luftwärmepumpe 2 verbunden.

[0048] Ist die relative Luftfeuchte im Keller größer als 65 Prozent, aber die Innentemperatur niedriger als 8 Grad Celsius, was auch infolge des Wärmeentzugs auftreten kann, so wird wei-

terhin die Luft aus den Räumen des Kellers von der Luftwärmepumpe 2 angesaugt, jedoch vor der Rückführung über den Wärmetauscher 21 vorgewärmt, so dass sich der Innentemperatursollwert von 8 Grad Celsius wieder einstellen kann.

[0049] Ist die relative Luftfeuchte im Keller nicht größer als 65 Prozent und die Innentemperatur erreicht nicht den Sollwert von 8 Grad Celsius und es besteht ein Wärmebedarf, so erfolgt die Wärmegewinnung mit der Luftwärmepumpe 2 aus der Außenluft, wobei die Wärme an die Heizungsanlage 20 und/oder an den Pufferspeicher 18 abgegeben wird. Die Abgabe der entfeuchteten und abgekühlten Luft erfolgt über eine weitere Leiteinrichtung 13 und einen Abluftkanal 14 nach außen. In diesem Betriebszustand wird eine Reduzierung der relativen Luftfeuchtigkeit im Keller nicht benötigt und eine weitere Abkühlung vermieden.

[0050] Die Steuerung und Regelung erfolgt mittels der zentralen Regel- und Steuereinheit 9, die über ein Bussystem 23 mit allen Elementen der Vorrichtung verbunden ist und deren Funktionsweisen steuert und überwacht.

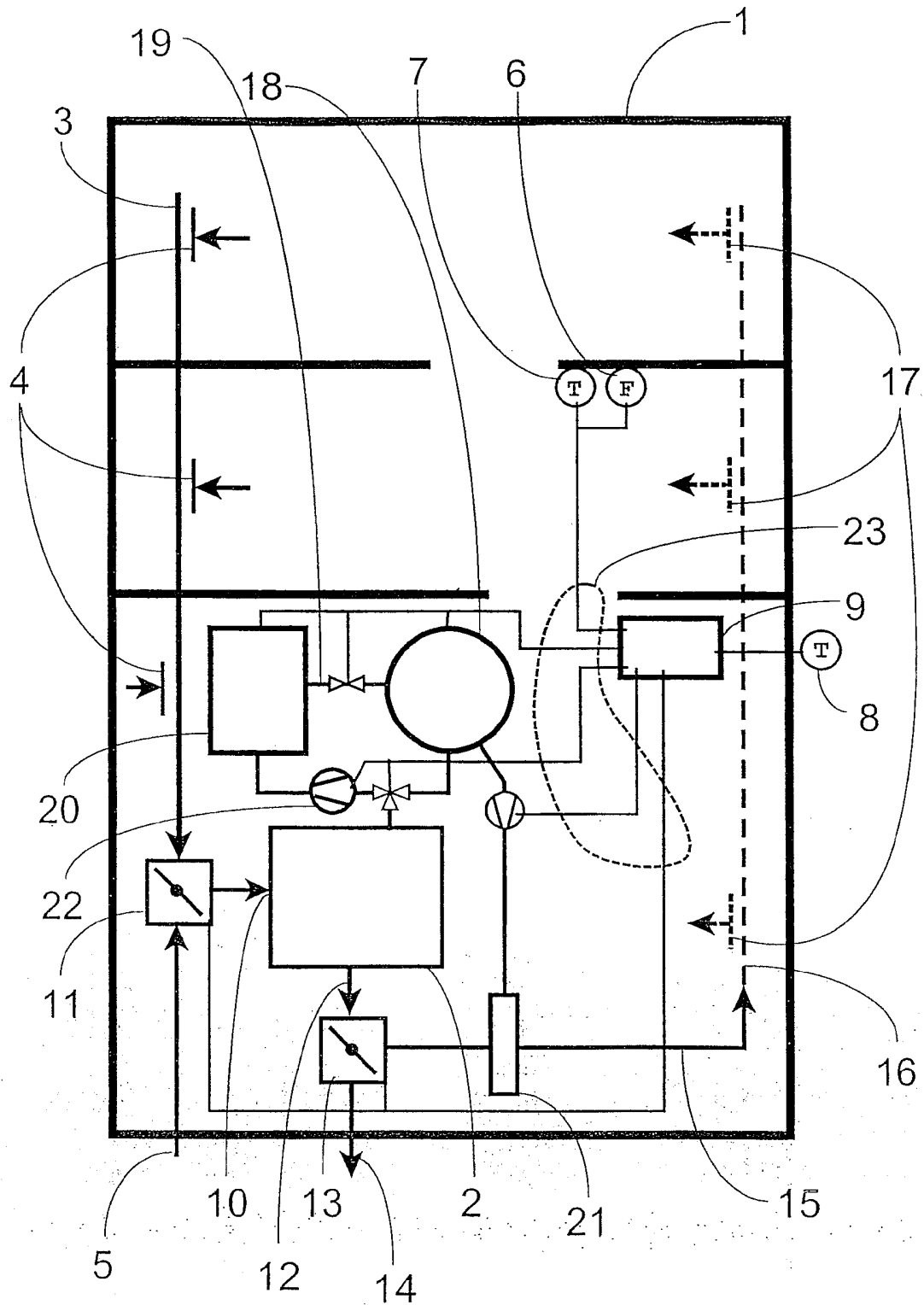
[0051] Mit der auf Basis von Sollwerten der Innentemperatur und der relativen Luftfeuchte realisierten Entfeuchtung von Mauerwerk, Fußböden und Decken in Kellern oder anderen unterirdischen Räumen liegen dauerhaft entfeuchte Bauwerksteile vor und in deren Folge eine Stabilisierung des gesamten Bauwerks.

Ansprüche

1. Vorrichtung für eine zerstörungsfreie und nachhaltige Bauwerksentfeuchtung von Mauerwerk, Decken und Fußböden von Räumen wie Kellern oder anderen unterirdischen Räumen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung mindestens eine Luftwärmepumpe (2), ein Luftkanalsystem (3) mit Ansaugöffnungen (4) zur Absaugung von Innenluft, einen Luftkanal (5) zur Ansaugung von Außenluft, einen Feuchtigkeitssensor (6), einen Innentemperatursensor (7), einen Außentemperatursensor (8) und eine zentrale Regel- und Steuereinheit (9) aufweist.
2. Vorrichtung für eine zerstörungsfreie und nachhaltige Bauwerksentfeuchtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zentrale Regel- und Steuereinheit (9) zumindest mit dem Außentemperatursensor (8) und dem Feuchtigkeitssensor (6) verbunden ist, deren Werte gemeinsam mit Sollwerten der Innentemperatur als Regelgrößen für die zentrale Regel- und Steuereinheit (9) dienen.
3. Vorrichtung für eine zerstörungsfreie und nachhaltige Bauwerksentfeuchtung nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine „warme“ Seite der Luftwärmepumpe (2) zur Speicherung der beim Entfeuchten der Raumluft entzogenen und durch Verdichten des Kühlmittels der Luftwärmepumpe (2) entstandenen Wärme mit einem Pufferspeicher (18) verbunden ist.
4. Vorrichtung für eine zerstörungsfreie und nachhaltige Bauwerksentfeuchtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Pufferspeicher (18) zur Abgabe von Wärme eine Verbindung (19) zu einer Heizungsanlage (20) aufweist.
5. Vorrichtung für eine zerstörungsfreie und nachhaltige Bauwerksentfeuchtung nach den Ansprüchen 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine „warme“ Seite der Luftwärmepumpe (2) über ein Einspeiseelement (22) mit einer Heizungsanlage (20) verbunden ist.
6. Vorrichtung für eine zerstörungsfreie und nachhaltige Bauwerksentfeuchtung nach den Ansprüchen 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass zum Erwärmen einer Zuluft in einem Rückluftkanal (15) ein Wärmetauscher (21) angeordnet ist.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Fig.1



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC: F24F 3/14 (2006.01); F24F 3/153 (2006.01); F24H 4/04 (2006.01); F24D 17/02 (2006.01)				
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA: F24F 3/14A; F24F 3/153; F24H 4/04; F24D 17/02				
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): F24D, F24F, F24H				
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPI				
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 22. März 2010 eingereichten Ansprüchen 1–6 erstellt. Die in der Gebrauchsmusterschrift veröffentlichten Ansprüche könnten im Verfahren geändert worden sein (§ 19 Abs. 4 GMG), sodass die Angaben im Recherchenbericht, wie Bezugnahme auf bestimmte Ansprüche, Angabe von Kategorien (X, Y, A), nicht mehr zutreffend sein müssen. In die dem Recherchenbericht zugrundeliegende Fassung der Ansprüche kann beim Österreichischen Patentamt während der Amtsstunden Einsicht genommen werden.				
Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch		
A	US 2006032244 A1 (TOMLINSON) 16. Februar 2006 (16.02.2006) Beschreibung Absatz 0040	1		
A	JP 10085499 A (TAISEI CORP) 07. April 1998 (07.04.1998) Fig. 2	1		
Datum der Beendigung der Recherche: 9. November 2011		☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt Prüfer(in): KUTZENBERGER T.		
¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente:				
<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. </td> <td style="vertical-align: top;"> A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist. </td> </tr> </table>			X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.	A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.
X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.	A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.			