



(11) **EP 3 321 618 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.05.2018 Patentblatt 2018/20

(51) Int Cl.:
F25D 29/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17201542.2**

(22) Anmeldetag: **14.11.2017**

(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:
MA MD

(30) Priorität: **14.11.2016 DE 102016013585**

(71) Anmelder: **Liebherr-Hausgeräte Ochsenhausen
GmbH
88416 Ochsenhausen (DE)**

(72) Erfinder: **Gerner, Herbert
88416 Erlenmoos (DE)**

(74) Vertreter: **Herrmann, Uwe
Lorenz Seidler Gossel
Rechtsanwälte Patentanwälte
Partnerschaft mbB
Widenmayerstraße 23
80538 München (DE)**

(54) **KÜHL- UND/ODER GEFRIERGERÄT**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kühl- und/oder Gefriergerät mit mehreren elektrischen Verbrauchern, wobei wenigstens ein Gleichrichter vorgesehen ist, der die Netzspannung in einen Zwischenkreis einspeist, wobei mindestens zwei DC-Verbraucher oder

DC-Verbrauchergruppen über separate, dem Verbraucher bzw. der Verbrauchergruppe zugeordnete Gleichspannungswandler direkt aus dem gemeinsamen Zwischenkreis mit elektrischer Energie speisbar sind.

EP 3 321 618 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kühl- und/oder Gefriergerät mit mehreren elektrischen Verbrauchern, wobei wenigstens ein Gleichrichter für die Gleichrichtung und Einspeisung der Netzspannung in einen Zwischenkreis vorgesehen ist.

[0002] Moderne Kühl- und/oder Gefriergeräte umfassen zahlreiche elektrische Verbraucher, die teils mit Wechselspannung, teils mit Gleichspannung betrieben werden. Auch können sich bspw. Gleichspannungsverbraucher, im Folgenden als DC-Verbraucher bezeichnet, hinsichtlich des benötigten Eingangsspannungsniveaus unterscheiden. Die Anpassung, d.h. die Gleichrichtung, Auf- oder Abwärtswandlung und gegebenenfalls Umrichtung, der Netzspannung erfolgt mittels integrierter Netzteile des Gerätes. Derzeit werden die zentrale Gerätesteuerung und die Invertersteuerung des Kompressors über getrennte Netzteile aus der Netzspannung versorgt, wobei die Gerätesteuerung einen DC-Verbraucher darstellt, während der Kompressor meist mittels Wechselstrommotor betrieben wird und daher einen AC-Verbraucher bildet. Weitere DC-Verbraucher, wie Ventilatoren, Beleuchtungskomponenten, Schrittmotoren, etc., des Kühl- und/oder Gefriergerätes werden ebenfalls über das Netzteil der Gerätesteuerung versorgt.

[0003] Da selten alle versorgten Verbraucher zur selben Zeit elektrische Energie beziehen, arbeitet das gemeinsame Netzteil überwiegend in einem sehr ineffizienten Teillastbetrieb, was sich negativ auf den Gesamtenergieverbrauch des Kühl- und/oder Gefriergerätes auswirkt. Eine Unterdimensionierung des Netzteils ist jedoch keine Option, da eine ausreichende Energieversorgung auch im Vollastbetrieb sichergestellt sein muss. Desweiteren ergeben sich durch dieses Versorgungskonzept häufig Restriktionen bei der Umsetzung neuer Produktideen, da sich stets eine unmittelbare Rückwirkung auf die Geräteelektronik ergibt.

[0004] Gesucht wird daher nach einem verbesserten Ansteuerungskonzept für die Gleichspannungslasten eines Kühl- und/oder Gefriergerätes, das die oben genannte Problematik zu überwinden weiss.

[0005] Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Kühl- und/oder Gefriergerät gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen des Kühl- und/oder Gefriergerätes sind Gegenstand der sich an den Hauptanspruch anschließenden abhängigen Ansprüche.

[0006] Ausgangsbasis bildet ein Kühl- und/oder Gefriergerät mit mehreren elektrischen Verbrauchern und wenigstens einem Gleichrichter, der die Netzspannung gleichrichtet und in einen Zwischenkreis des Gerätes einspeist. Erfindungsgemäß werden zumindest zwei Gleichspannungsverbraucher (im Folgenden DC-Verbraucher) über separate, dem jeweiligen DC-Verbraucher zugeordnete Gleichspannungswandler direkt aus dem gemeinsamen Zwischenkreis mit elektrischer Ener-

gie versorgt.

[0007] Dieses Konzept vereinfacht nicht nur die nachträgliche Einbindung weiterer DC-Verbraucher, sondern ermöglicht auch einen energieeffizienteren Betrieb des Kühl- und/oder Gefriergerätes, da sich hieraus die Möglichkeit ergibt, die benötigte Gleichspannung bzw. Gleichspannungsleistung für einzelne DC-Verbraucher oder DC-Verbrauchergruppen unabhängig vom existierenden Gerätenetzteil, d.h. dem Gleichrichter und dem Zwischenkreis bereitstellen zu können. Bevorzugt umfasst das Kühl- und/oder Gefriergerät nur noch einen einzigen Zwischenkreis, aus dem sowohl AC-Verbraucher als auch DC-Verbraucher gespeist werden. Für alle elektrischen Verbraucher steht somit eine gemeinsame Gleichrichtung und Glättung der Netzspannung zur Verfügung.

[0008] Als mögliche DC-Verbraucher gelten die Gerätesteuerung, etwaige Beleuchtungskomponenten des Kühl- und/oder Gefriergerätes, insbesondere LED-Leuchten, Ventilatoren, Schrittmotoren oder auch DC-Heizelemente, welche maßgeblich die Spitzenleistung des Gerätes beeinflussen. Idealerweise wird zumindest die Gerätesteuerung durch einen eigenen Gleichspannungswandler versorgt, während die übrigen DC-Lasten durch ein oder mehrere weitere Gleichspannungswandler an den Zwischenkreis angebunden sind. Diese Systemanordnung bringt den Vorteil mit sich, dass die eigentliche Gerätesteuerung standardisiert und somit auch in Bezug auf die Effizienz besser ausgelegt werden kann.

[0009] Grundsätzlich ist es vorstellbar, dass wenigstens ein Wechselrichter an den Zwischenkreis angebunden ist, um ein oder mehrere Wechselspannungsverbraucher (im Folgenden AC-Verbraucher) aus dem Zwischenkreis zu speisen.

[0010] Von besonderem Vorteil ist die erfindungsgemäße Ausführung für Kühl- und/oder Gefriergeräte, die über einen drehzahlgeregelten Kompressor verfügen. Der notwendige Umrichter bzw. die Inverter-Elektronik umfasst bereits einen Zwischenkreis. Vorteilhafterweise wird mittels der einzelnen Gleichspannungswandler auf den Zwischenkreis der Umrichter- bzw. Inverter-Elektronik für die Kompressoransteuerung zurückgegriffen, mit anderen Worten wird das bestehende Netzteil des Kompressors auch für die Versorgung der DC-Lasten genutzt, wobei diese über Gleichspannungswandler auf den Zwischenkreis des Kompressornetzteils zurückgreifen.

[0011] Denkbar ist eine Ausführung des Zwischenkreises mit Zwischenkreiskondensator zur Spannungsspeicherung oder alternativ ist der Zwischenkreis zur Stromspeicherung mit einer entsprechenden Induktivität ausgestattet.

[0012] Auch wenn voranstehend stets davon gesprochen wurde, dass wenigstens zwei DC-Verbraucher über einen separaten, dem Verbraucher zugeordneten Gleichspannungswandler aus dem Zwischenkreis mit elektrischer Energie speisbar ist, so ist die Erfindung selbstverständlich auch dann möglich, wenn einzelne DC-Verbraucher zu einer Verbrauchergruppe zusam-

mengefasst sind, die gemeinschaftlich über einen gemeinsamen Gleichspannungswandler aus dem Zwischenkreis versorgt wird. Dies bietet sich insbesondere bei DC-Verbrauchern mit identischer Eingangsspannung an.

[0013] Ein oder mehrere der eingesetzten Gleichspannungswandler können entweder eine geregelte Ausgangsspannung oder alternativ einen geregelten Ausgangsstrom bereitstellen. Darüber hin aus ermöglichen die einzelnen, separierten Gleichspannungswandler eine sichere galvanisch getrennte Energieversorgung des jeweiligen DC-Verbrauchers.

[0014] Besonders bevorzugt ist es, wenn die Gerätesteuerung ein Steuermodul umfasst, um den oder die Gleichspannungswandler durch die Gerätesteuerung zu steuern, insbesondere ein- oder auszuschalten. Durch die gezielte Deaktivierung der jeweiligen Gleichspannungswandler für nicht benötigte DC-Verbraucher kann deren Leistungsbedarf auf ein Minimum reduziert werden. Folglich ist ein nahezu verlustfreies Abschalten einzelner DC-Verbraucher möglich, wodurch zusätzliche Leistungsreserven frei werden. Insgesamt wird ein energieeffizienterer Betrieb des Kühl- und/oder Gefriergerätes erzielt.

[0015] Neben dem einfachen Ein- und Ausschalten der jeweiligen Gleichspannungswandler der übrigen DC-Verbraucher ist auch ein steuernder Eingriff zur Einstellung der Schaltparameter denkbar, bspw. die Konfiguration des Ausgangsspannungsniveaus.

[0016] Die Gleichspannungswandler für die Versorgung der einzelnen DC-Verbraucher und/oder der DC-Verbrauchergruppen können jeweils auf ein oder mehreren separaten Leiterplatten angeordnet sein. Die damit erzielbare Modularität macht Änderungen im Aufbau der gesamten Kühl- und/oder Gefriergeräteelektronik einfacher. Dadurch lassen sich einzelne DC-Verbraucher sehr einfach nachrüsten, indem entsprechenden Leiterplatten in das Gerät eingebracht werden. Auch die entsprechende Energieversorgung wird vereinfacht, da der benötigte Gleichspannungswandler ebenfalls auf der separaten Leiterplatte vorgesehen ist und lediglich an den bereits vorhandenen Zwischenkreis angeschlossen werden muss.

[0017] Die die ein oder mehreren Gleichspannungswandler und/oder DC-Verbraucher aufweisenden Leiterplatten ermöglichen besonders bevorzugt eine lösbare Verbindung zum Anschluss des Gleichspannungswandlers an den Zwischenkreis. Denkbar sind hier etwaige Steckverbindungen, etc..

[0018] Um für die Einbindung zusätzlicher DC-Verbraucher keine Restriktionen im Bezug zur Maximalleistung des Zwischenkreises zu haben, kann dieser ebenfalls modular nachrüstbar sein. Insbesondere lässt sich die verfügbare Speicherkapazität des Zwischenkreises aufrüsten, um gestiegene Leistungsanforderungen durch Einbindung zusätzlicher DC-Verbraucher kompensieren zu können: Denkbar ist eine Erweiterung durch Einbindung zusätzlicher Kondensatoren oder In-

duktivitäten.

[0019] Weitere Vorteile und Eigenschaften der Erfindung sollen im Folgenden anhand eines in der Figur dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert werden.

5 **[0020]** Die einzige Figur zeigt ein Blockschaltbild zur Verdeutlichung des erfindungsgemäßen Ansteuerungskonzeptes zusätzlicher Gleichspannungslasten eines Kühl- und/oder Gefriergerätes.

10 **[0021]** Das Bezugszeichen 1 stellt den Netzanschluss des Kühl- und/oder Gefriergerätes an ein verfügbares Stromnetz eines Stromanbieters dar. Die eingehende Wechsellspannung wird durch den Gleichrichter 2 mit Leistungsfaktorkorrekturfilter gleichgerichtet, geglättet und über den Zwischenkreis 3 bereitgestellt bzw. mittels der darin integrierten Kapazitäten zwischengepuffert.

15 **[0022]** Alle elektrischen Verbraucher des Kühl- und/oder Gefriergerätes, d.h. sowohl DCals auch AC-Verbraucher, beziehen ihre benötigte elektrische Leistung aus dem gemeinsamen Zwischenkreis 3. Unter anderem wird der drehzahlgeregelte Kompressormotor über den Inverter 4 mit der benötigten Wechsellspannung versorgt, wobei über die Treiberschaltung 5 die gewünschte Motordrehzahl einstellbar ist.

20 **[0023]** Die Gerätesteuerung 6 für das gesamte Kühl- und/oder Gefriergerät bezieht ihre Leistung über einen eigenen DC/DC-Wandler 6a aus dem Zwischenkreis 3. Die Leistung wird insbesondere für die Versorgung des Controllers 6b als auch für weitere DC-Lasten 6c der Gerätesteuerung 6 benötigt, wobei als DC-Lasten 6c der Gerätesteuerung 6 auch Sensoren gelten, die für die Regelung des Kühl- und/oder Gefriergerätes notwendig sind.

25 **[0024]** Weitere DC-Verbraucher 7, 8, 9, wie bspw. LED-Beleuchtungskomponenten, DC-Heizungen, Ventilatoren, Schrittmotoren, etc. werden über separate DC/DC-Wandler 10, 11 ebenfalls aus dem Zwischenkreis 3 versorgt. Mit den Bezugszeichen 12, 13 werden getrennte Leiterplatten zur Aufnahme der Elektronik der DC-Lasten 7, 8, 9 und deren DC/DC-Wandler 10, 11 bezeichnet. Die Aufteilung auf unterschiedliche Leiterplatten 12, 13 ermöglicht eine gewisse Modularität des Gesamtsystems.

30 **[0025]** Erkennbar ist in der Figur, dass zum Beispiel die beiden DC-Verbraucher 7, 8 auf einer gemeinsamen Leiterplatte 12 angeordnet sind und zu einer Verbrauchergruppe zusammengefasst sind, die durch einen gemeinsamen DC/DC-Wandler 10 aus dem Zwischenkreis 3 versorgt wird, wohingegen der DC-Verbraucher 9 (durch Leiterplatte 12 verdeckt) über einen separaten DC/DC-Wandler 11 (ebenfalls durch Leiterplatte 12 verdeckt) an den Zwischenkreis 3 angebunden ist.

35 **[0026]** Der zentrale Controller 6b der Gerätesteuerung 6 übernimmt nicht nur die Steuerung der DC-Lasten 7, 8, 9, sondern kann ebenfalls die zugeordneten DC/DC-Wandler 10, 11 ein- und ausschalten. Dadurch lassen sich die einzelnen DC-Lasten 7, 8, 9 erst nahezu verlustlos ausschalten, d.h. diese nehmen aufgrund der deaktivierten DC-Wandler 10, 11 keine Leistung aus dem Zwi-

schonkreis 3 mehr auf. Die dadurch bedingt nicht mehr benötigte Standby-Leistung steht als zusätzliche Leistungsreserve zur Verfügung. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, den Zwischenkreises durch die modulare Einbindung zusätzlicher Kondensatoren zu erweitern.

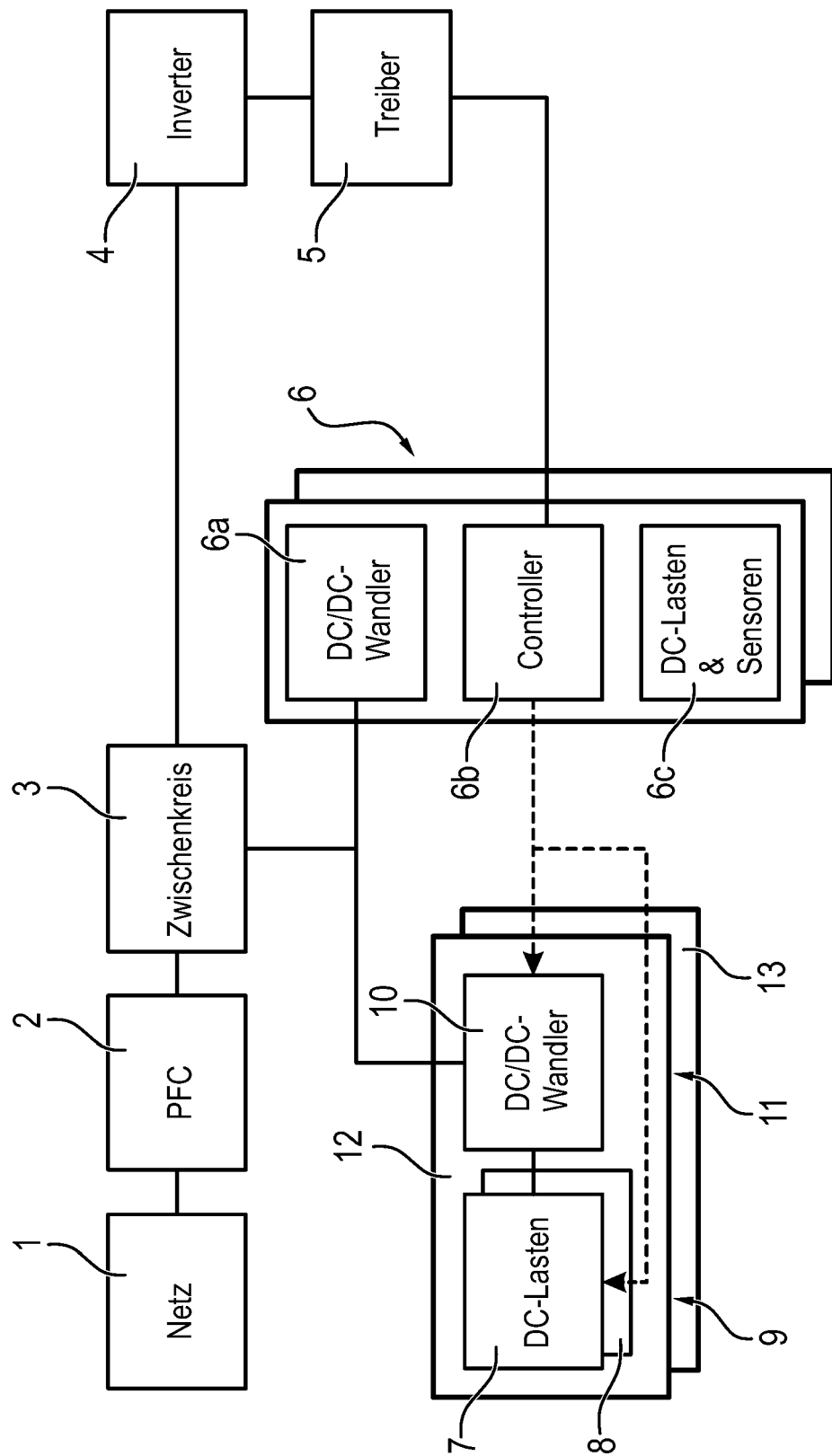
Patentansprüche

1. Kühl- und/oder Gefriergerät mit mehreren elektrischen Verbrauchern, wobei wenigstens ein Gleichrichter vorgesehen ist, der die Netzspannung in einen Zwischenkreis einspeist,
dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei DC-Verbraucher oder DC-Verbrauchergruppen über separate, dem Verbraucher bzw. der Verbrauchergruppe zugeordnete Gleichspannungswandler direkt aus dem gemeinsamen Zwischenkreis mit elektrischer Energie speisbar sind. 10
2. Kühl- und/oder Gefriergerät, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zwischenkreis Bestandteil einer Inverterschaltung für die Ansteuerung und Versorgung des Kompressoraggregats ist, wobei das Kompressoraggregat vorzugsweise ein drehzahl geregelter Wechsel- bzw. Drehstrommotor ist. 15
3. Kühl- und/oder Gefriergerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Wechselrichter an den Zwischenkreis angebunden ist, um ein oder mehrere AC-Verbraucher aus dem Zwischenkreis zu speisen. 20
4. Kühl- und/oder Gefriergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere DC-Verbraucher zu einer DC-Verbrauchergruppe zusammengefasst sind, die über einen gemeinsamen Gleichspannungswandler aus dem Zwischenkreis speisbar sind. 25
5. Kühl- und/oder Gefriergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Gleichspannungswandler eine geregelte Spannung oder einen geregelten Strom bereitstellt. 30
6. Kühl- und/oder Gefriergerät, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels des Gleichspannungswandlers eine sicher galvanisch getrennte Energieversorgung des jeweiligen DC-Verbrauchers bereitstellbar ist. 35
7. Kühl- und/oder Gefriergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gerätesteuerung ein Steuermodul umfasst, um den oder die Gleichspannungswandler durch die Gerätesteuerung ein- oder auszuschalten bzw. anderweitig zu steuern, wobei die Gerätesteu- 40

erung vorzugsweise selbst über einen zugeordneten Gleichspannungswandler aus dem Zwischenkreis mit elektrischer Energie speisbar ist.

8. Kühl- und/oder Gefriergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gleichspannungswandler und/oder die zugehörigen DC-Verbraucher auf ein oder mehreren separaten Leiterplatten angeordnet sind, um ein modulares Nachrüsten von Gleichspannungswandler und/oder DC-Lasten zu ermöglichen. 45
9. Kühl- und/oder Gefriergerät nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die ein oder mehreren die Gleichspannungswandler ausweisenden Leiterplatten durch lösbare Verbindungen an den Zwischenkreis anbinden lassen. 50
10. Kühl- und/oder Gefriergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Speicherkapazität des Zwischenkreises modular nachrüstbar ist, vorzugsweise durch Einbringung zusätzlicher Kapazitäten oder Induktivitäten. 55

FIG.





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 20 1542

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	JP H08 303946 A (MATSUSHITA REFRIGERATION) 22. November 1996 (1996-11-22) * Abbildungen 1-6 * * Seite 37 *	1-10	INV. F25D29/00
X	JP H07 103644 A (MATSUSHITA REFRIGERATION) 18. April 1995 (1995-04-18) * Abbildungen 1-4 *	1-10	
X	GB 2 257 310 A (TOSHIBA KK [JP]) 6. Januar 1993 (1993-01-06) * Abbildungen 1-6 *	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F25D F25B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 6. März 2018	Prüfer Dezso, Gabor
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 03.92 (P04C03)

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

EP 17 20 1542

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.

06-03-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	JP H08303946 A	22-11-1996	KEINE	
	JP H07103644 A	18-04-1995	KEINE	
15	GB 2257310 A	06-01-1993	GB 2257310 A	06-01-1993
			JP H04355673 A	09-12-1992
			TW 460092 U	11-10-2001
20			US 5179842 A	19-01-1993
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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