

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 002 630 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.05.2000 Patentblatt 2000/21

(51) Int. Cl.⁷: **B27K 3/34, B27K 5/04**

(21) Anmeldenummer: **99122192.0**

(22) Anmeldetag: **06.11.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **17.11.1998 DE 19852827**

(71) Anmelder: **Menz, Martin**
36115 Ehrenberg-Reulbach (DE)

(72) Erfinder:
• **Rapp, Andreas O.,Dr.**
21033 Hamburg (DE)
• **Sailer, Michael, Dipl.-Holzwirt**
22303 Hamburg (DE)

(74) Vertreter:
Schlagwein, Udo, Dipl.-Ing.
Patentanwalt,
Frankfurter Strasse 34
61231 Bad Nauheim (DE)

(54) **Holzbehandlungsverfahren**

(57) Bei einem Holzbehandlungsverfahren werden lignocellulosehaltige Materialien mehrere Stunden in einem Flüssigkeitsbad aus Öl unter Sauerstoffabschluß behandelt. Das Flüssigkeitsbad hat dabei eine Temperatur von 180 bis 260°C. Durch thermische Einwirkung wird die Holzsubstanz umgewandelt, wodurch sich einige Eigenschaften dieser Materialien verändern. Die Resistenz gegenüber holzerstörenden Pilzen ist z. B. verbessert.

EP 1 002 630 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Holzbehandlungsverfahren, bei welchem lignocellulosehaltige Materialien eine festgelegte Zeitdauer in heißem Öl eingetaucht werden.

5 **[0002]** Ein Holzbehandlungsverfahren der vorstehenden Art ist Gegenstand der DE 1 000 592. Das in dieser Schrift erläuterte Tränkverfahren dient dazu, Holz möglichst rasch mit Öl oder anderen Tränkmitteln zu durchtränken, um Eigenschaften des Holzes zu verändern. Durch Einsatz von Hochfrequenz soll das Durchtränken bei einer Temperatur des Ölbadades von 200 °C in wenigen Minuten möglich sein. Durch ein solches Verfahren lässt sich die Resistenz gegenüber holzerstörenden Pilzen nur erhöhen, sofern man dem Öl entsprechende, biozide Mittel zusetzt.

10 **[0003]** Die Behandlung von Holz in heißem Öl, welches zum Schutz vor Fäulnis und Blaufäule ein biozides Mittel enthält, ist beispielsweise in der DE 30 43 659 A1 beschrieben. Solche Mittel sind jedoch aus Gründen des Umweltschutzes bedenklich und können zu gesundheitlichen Schäden führen.

[0004] Aus der DE 29 16 677 ergibt sich, dass es zum Holzschutz auch bekannt ist, das Holz in einem Autoklaven unter Schutzgas 0,5 h bis 8 h Temperaturen von über 180 °C auszusetzen. Durch diese Wärmebehandlung soll sich 15 eine gute Pilzbeständigkeit und Dimensionsstabilität des Holzes ergeben. Die Behandlung von Holz in einem Autoklaven erfordert jedoch relativ teure Anlagen und ist deshalb in kleineren Betrieben nicht durchführbar. Die thermische Umwandlung von Holz hat gegenüber anderen Holzschutzverfahren, beispielsweise der Kesseldruckimprägnierung den Vorteil, dass die konservierende Wirkung durch die Hitze zustande kommt, so dass man keine für die Umwelt bedenklichen bioziden Mittel einsetzen muss und auch nicht oder schlecht tränkbares lignocellulosehaltiges Material 20 über den gesamten Querschnitt vergüten kann. Nachteilig bei dieser Art der Hitzebehandlung ist jedoch insbesondere, dass bei den benötigten hohen Temperaturen (160-260°C) in Gasatmosphäre aufgrund der relativ schlechten Wärmeübertragung von Gasen und der Empfindlichkeit des gesamten Vergütungsprozesses häufig eine inhomogene Vergütung mit teilweise verringerter Resistenz gegenüber holzerstörenden Pilzen erreicht wird.

[0005] Besonders verbreitet ist als Holzschutzverfahren die Kesseldruckimprägnierung. Dabei werden die zu 25 schützenden Holzprodukte in einem Kessel unter einem Druck von 7 - 14 bar bei Normaltemperaturen in eine Salzlösung eingetaucht, bei der es sich häufig um ein Chromat-Kupfersalz-Borat-Gemische oder anderes chromhaltiges Gemisch handelt. Die Druckimprägnierung hat sich zwar als sehr wirksames Holzschutzverfahren erwiesen, jedoch bestehen gegen die Verwendung von schwermetallhaltigen Lösungen zunehmend Bedenken aus Gründen des Umweltschutzes, weil nicht auszuschließen ist, dass diese Stoffe im Laufe der Zeit aus dem Holz ausgewaschen werden und dadurch in den Erdboden und in das Grundwasser gelangen. Bei der Durchführung des Verfahrens kann es 30 zu einer Gefährdung der damit betrauten Personen und zu einer Umweltschädigung durch Abwässer kommen. Holzschutzverfahren der vorstehenden Art sind bei Holzprodukten empfehlenswert, die der Witterung ausgesetzt sind, beispielsweise bei Holzbauten, Zäunen oder im Freien aufzustellenden Bänken.

[0006] Vor längerer Zeit wurde in der Literatur auch schon darüber berichtet, als Wärmeträger flüssiges Metall zu 35 verwenden und das Holz in ein heißes Metallbad zu tauchen, um insbesondere eine Erhöhung der Dimensionsstabilität und Resistenz gegenüber holzerstörenden Pilzen zu erreichen. Solche Verfahren fanden jedoch keine Verbreitung, weil sie zu keinen befriedigenden Ergebnissen führten.

[0007] Unter der Bezeichnung "Royal Treatment" oder "Royal Verfahren" (ähnlich DE 3043659 A1) ist auch schon ein Holzschutzverfahren bekannt geworden, bei welchem Holz in ein Ölbad mit einer Temperatur von 130°C bis 140°C 40 eingetaucht wird. Diese Temperatur wird dabei gewählt, um ein besseres Eindringen des Öls in das Holz und eine gute Oberflächenbehandlung zu ermöglichen. Der Holzschutz wird jedoch durch eine vorherige Behandlung mit bioziden Mitteln erreicht, da bei dieser Temperatur noch keine thermische Umwandlung von Holz im notwendigen Umfang stattfindet.

[0008] Die Verringerung der Viskosität durch Erwärmung von Ölen wird seit Jahren auch bei der Imprägnierung von 45 Teerölen praktiziert (z.B. DE 4112643). Wärmebehandlungen werden auch zur zusätzlichen Härtung modifizierter pflanzlicher Öle in imprägniertem Holz (z.B. WO 96/38275) benutzt. Diese Verfahren sind jedoch nur bei leicht tränkbaaren Holzarten anwendbar; schwertränkbare Holzarten können nicht vergütet werden.

[0009] Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, ein Holzbehandlungsverfahren der eingangs genannten Art zu 50 entwickeln, welches zu einer möglichst hohen, gleichmäßigen Schutzwirkung des Materials über den gesamten Querschnitt führt, jedoch nicht die Verwendung gesundheitlich oder aus Gründen des Umweltschutzes bedenklicher Stoffe erforderlich macht, vorteilhafte Eigenschaften des Holzes möglichst wenig verändert und welches mit einer möglichst einfachen Anlage durchgeführt werden kann.

[0010] Dieses Problem wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass zur kontrollierten, thermischen Umwandlung die Zeitdauer der Ölbehandlung mehrere Stunden und die Temperatur des Ölbadades 180°C bis 260° beträgt.

55 **[0011]** Durch das erfindungsgemäße Verfahren kommt es genau wie bei der thermischen Behandlung unter Schutzgas zu einer konservierenden Wirkung, ohne dass hierzu aus Gründen des Umweltschutzes bedenkliche Holzschutzmittel verwendet werden müssen. Da als Wärmeträger jedoch statt Schutzgas heißes Öl verwendet wird, kann man bei der Durchführung des Verfahrens mit relativ einfachen Einrichtungen arbeiten, so dass auch kleinere Betriebe

das erfindungsgemäße Verfahren anwenden können. Im Gegensatz zu anderen Holzschutzverfahren, deren Schutzwirkung auf der Imprägnierung mit verschiedenen Substanzen basiert, können mit diesem Verfahren auch schwertränkbare, lignocellulosehaltige Materialien wie z.B. Fichte, Pappel oder Bambus durch die thermische Umwandlung über den gesamten Querschnitt homogen vergütet werden, da keine Substanzen in das Material eingebracht werden müssen. Der Schutzeffekt wird durch thermische Umwandlung der lignocellulosehaltigen Substanz hervorgerufen, das Öl dient als Wärmeüberträger und schirmt das zu vergütende Material vor Sauerstoffeinwirkung ab. Austretende Gase verhindern das Eindringen des Öles während der thermischen Vergütung, so sind z.B. nur wenige Millimeter von Holz ölgetränkt und können abgehobelt werden, so dass ölfreie vergütete Holzprodukte hergestellt werden können. Bei Bedarf können leicht tränkbare Holzarten wie z.B. Kiefernspiltholz durch Abkühlen des Öles nach der thermischen Behandlung imprägniert werden.

[0012] Es zeigte sich, dass die erfindungsgemäße Behandlung in Öl sehr homogen ist und zusätzlich zur erhöhten Resistenz gegenüber holzerstörenden Pilzen sich eine hohe Dimensionsstabilität des Holzes ergibt.

[0013] Aufgrund der guten Wärmeübertragung von Ölen werden im Gegensatz zu Hitzebehandlungen in Gasatmosphäre Vorteile bei thermischen Behandlungen größerer Mengen lignocellulosehaltiger Produkte erzielt, da bei den erforderlichen hohen Temperaturen gleichmäßigere Behandlungsbedingungen im gesamten Reaktorraum möglich sind. Aus dem Holz austretende flüssige Baumharze und Pyrolyseprodukte sind in den pflanzlichen Ölen gelöst und können zusammen mit dem Öl weiter verwertet werden. In diesem Verfahren wird kein Wasser bzw. Wasserdampf zur Vergütung benötigt, wodurch der Wasserverbrauch minimal ist. Materialkosten und Anlagen, die bei Verfahren mit Inertgas entstehen, entfallen ebenfalls.

[0014] Auch die erforderliche Erwärmung des Öls ist für holzverarbeitende Betriebe meist ohne wesentliche zusätzliche Kosten möglich, da in solchen Betrieben häufig Abfallholz anfällt, welches zur Erzeugung der erforderlichen Wärme verbrannt werden kann. Das erhitzte Öl kann am Ende der Behandlung abgepumpt werden, wodurch die im Öl gespeicherte Wärmeenergie schnell mit geringen Energieverlusten zu anderen Reaktorbehältern transferiert werden kann. Die hohen Öltemperaturen von 180-260 °C führen erfindungsgemäß bei Kontakt mit feuchten lignocellulosehaltigen Produkten zu keinerlei Rissbildung. So wurden z.B. sägefrische, groß dimensionierte Fichtenkanteln mit den Abmessungen 100x100x1350 mm³ in heißem Rapsöl über den gesamten Querschnitt rissfrei im Ölbad thermisch umgewandelt.

[0015] Praktisch erprobt wurde das erfindungsgemäße Verfahren bisher bei Kiefern- und Fichtenholz, wobei in Laborversuchen eine verbesserte Dimensionsstabilität und erhöhte Resistenz gegenüber holzerstörenden Pilzen festgestellt wurde. Als Behandlungsdauer reichen meist einige Stunden; die Vergütungsdauer ist jedoch abhängig von der Materialfeuchte und den Dimensionen und kann bei entsprechend hohen Werten mehrere Tage betragen. Praktisch erprobt und als ausreichend herausgefunden wurde eine Behandlungsdauer von 4,5 Stunden an Proben mit den Abmessungen 50x25x15 mm³ und einer Ausgangsholzfeuchte von 6%.

Beispiel

[0016] Frisches, unbehandeltes Kiefern- (*Pinus sylvestris* L.) und Fichtenholz (*Picea abies* L. Karst.) wurde auf die in Tabelle 1 angegebenen Maße zugeschnitten. Für die Öl-Hitzebehandlung wurden die Proben mit einer Holzfeuchte von 6% bei drei Temperaturen (180°C, 200°C und 220°C) drucklos in einem Ölbad aus gepresstem, raffiniertem Leinöl unter Sauerstoffabschluss erwärmt. Nach Erreichen der gewünschten Temperatur wurden die Holzproben für 4,5 h in das heiße Öl eingetaucht. Die Proben kühlten in dem Ölbad 15 Minuten ab. Vergleichsproben wurden bei entsprechenden Temperaturen in Luftatmosphäre ebenfalls 4,5 h im Trockenschrank behandelt (für die Behandlung in Luft wird kein Schutzanspruch erhoben).

Tabelle 1

Abmessungen der Proben				
Art der Prüfung	Rißbildung/ Oberfläche/ Massen	Dimensionsveränderung/ ASE	Biege E-Modul/ Bruch-Schlagarbeit	Resistenz gegenüber <i>C. puteana</i>
Holzart	Kiefernspiltholz	Kiefernspiltholz	Kiefernspiltholz	Kiefernspiltholz Fichte
[mm ³]	40x70x100	20x20x10	10x10x150	15x25x50

Ergebnisse:

[0017] Massenveränderung: Die Massenzunahme WPG (Weight Percent Gain) der öl-hitze-behandelten Proben betrug 50-70 % (Tabelle 2). Die in Luftatmosphäre hitzevergüteten Proben wiesen Massenverluste in Abhängigkeit von

der Behandlungstemperatur von bis zu 10% auf. Da der Ölanteil eine Massenzunahme bewirkte, ließ sich ein möglicher Holzsubstanzverlust als Folge der Öl-Hitzebehandlung nicht genau bestimmen.

Tabelle 2

Massenveränderung durch die Behandlung [%]						
	180°C Öl	180°C Luft	200°C Öl	200°C Luft	220°C Öl	220°C Luft
Kiefer	51,28	-1,94	40,87	-2,93	42,14	-8,46
Fichte	18,00	-1,99	12,42	-2,86	9,97	-8,24

[0018] Rissbildung, Oberfläche: Keine der in Öl thermisch behandelten Holzproben wies Risse auf. Die Oberflächen waren homogen braun gefärbt, im Gegensatz zu den Oberflächen der luftgetrockneten Proben, die aufgrund von auslaufendem Harz fleckige Verfärbungen aufwiesen.

Dimensionsveränderungen

[0019] Die Probenabmessungen verringerten sich sowohl durch die Öl-Hitzebehandlung als auch durch die Hitzebehandlung in Luftatmosphäre in Abhängigkeit von der Behandlungstemperatur, wobei die Maße in tangentialer Richtung starker abnahmen als in radialer Richtung (Tabelle 3). Bei 200°C waren die Dimensionsveränderungen infolge der Öl-Hitzebehandlung in tangentialer Richtung etwas größer als bei der Hitzebehandlung in Luftatmosphäre.

Tabelle 3

Dimensionsveränderungen durch die Behandlung [%]						
	180°C Öl	180°C Luft	200°C Öl	200°C Luft	220°C Öl	220°C Luft
rad	0,04	-0,07	-0,43	-0,62	-1,14	-1,89
tan	-0,20	-0,29	-0,86	-0,74	-1,63	-2,76

Verringerung der Quellung und Schwindung (ASE)

[0020] Die Verbesserung der ASE von Proben, die bei 220°C behandelt wurden, lag für beide Behandlungsarten in ähnlicher Größenordnung bei etwa 40% (Tabelle 4). Der Grad der Verbesserung war dabei abhängig von der relativen Luftfeuchte. Mit zunehmender Luftfeuchtigkeit verringerte sich die ASE, wobei mit höheren Temperaturen behandelte Proben geringere Unterschiede aufwiesen als mit niedrigeren Temperaturen behandelte Proben.

Tabelle 4

ASE [%]						
	180°C Öl	180°C Luft	200°C Öl	200°C Luft	220°C Öl	220°C Luft
ASE 20/35	29	41	43	37	44	46
ASE 20/65	21	27	35	28	40	41
ASE 20/85	19	22	31	27	38	40

Biege-E-Modul/Bruchschlagarbeit

[0021] Die höchsten Biege-E-Module bei Proben mit einer Öl-Hitzebehandlung wurden bei 200°C mit mehr als 11000 N/mm² erreicht (Tabelle 5). Die aus der Literatur bekannten Werte für den Biege E-Modul von unbehandeltem Nadelholz wurden mit beiden Vergütungsverfahren nicht verringert. Dagegen nahm die Bruchschlagarbeit mit steigen-

der Behandlungstemperatur stark ab, jedoch bei Öl-Hitzebehandlung weniger als bei Behandlung in Luftatmosphäre (Tabelle 6).

Tabelle 5

Biege-E-Modul N[mm ²]						
180°C Öl	180°C Luft	200°C Öl	200°C Luft	220°C Öl	220°C Luft	Kontrollen
10259	10029	11002	9801	10162	9445	9986

Tabelle 6

Bruchschlagarbeit [%]						
180°C Öl	180°C Luft	200°C Öl	200°C Luft	220°C- Öl	220° C Luft	Kontrollen
82,45	62,89	59,8	50,84	50,84	37,02	100,00

Resistenz gegenüber *Coniophora puteana*.

[0022] Die Resistenz von Fichte und Kiefer gegenüber dem Braunfäulepilz *Coniophora puteana* wurde bei Temperaturen über 200°C erhöht. Dabei wurde bei öl-hitze-behandelten Proben ein deutlich geringerer Masseverlust ermittelt als bei luft-hitze-behandelten Proben. Für Kiefern splint wurde bei Anwendung von 200°C Öl-Hitzebehandlung ein Masseverlust von weniger als 2% festgestellt, dagegen bei Fichte wurde erst bei 220°C eine entscheidende Erhöhung der Resistenz erzielt (Tabelle 7). Unbehandelte Fichtenkontrollen hingegen wiesen einen Masseverlust von 48%, Kiefernkontrollen einen von 40% auf.

Tabelle 7

Masseverluste nach 19 wöchiger Exposition hitzebehandelter Proben nach DIN EN 113 (Pilz: <i>Coniophora puteana</i>)								
	Öl-Hitzebehandlung				Luft-Hitzebehandlung			
	Kiefern splint		Fichte		Kiefern splint		Fichte	
Behandlung	[g]	[%]	[g]	[%]	[g]	[%]	[g]	[%]
180°C	1,1	13,0	1,2	15,0	2,3	25,0	2,5	31,2
200°C	0,1	1,9	1,1	13,1	1,0	15,8	2,2	26,7
220°C	0,1	2,0	0,0	0,0	0,9	11,0	0,4	5,5

[0023] Da das nach dem erfindungsgemäßen Verfahren behandelte lignocellulosehaltige Material eine erhöhte Dimensionsstabilität hat, halten Anstriche auf der Holzoberfläche besser als auf unbehandeltem Material.

[0024] Das nach dem erfindungsgemäßen Verfahren behandelte lignocellulosehaltige Material hat durch die Ölbeladung bei der späteren Bearbeitung gegenüber nach den bisher bekannten Verfahren behandeltem Material unter anderem den Vorteil, dass es leichter spanend zu bearbeiten ist und in ihm Nägel leichter eingetrieben werden können. Hinzu kommt, dass durch das Öl die Entstehung von gesundheitlich bedenklichem Feinstaub verhindert oder zumindest stark vermindert wird. Die Ölbeladung kann bei dem erfindungsgemäßen Verfahren leicht dem jeweiligen Verwendungszweck der Produkte angepasst und beispielsweise für in den Erdboden einzubringende Holzprodukte höher gewählt werden als für solche, die nur der Bewitterung ohne Erdkontakt ausgesetzt sind.

[0025] Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens liegt darin, dass das Öl nach der Behandlung sehr schnell absorbiert wird, so dass sich bereits wenige Minuten nach der Behandlung eine trockene Oberfläche der Holz-

teile ergibt.

[0026] Die bei der Hitzebehandlung in Gasatmosphären oftmals auftretenden Harzflecken auf der Holzoberfläche werden bei der erfindungsgemäßen Behandlung in einem Ölbad vermieden, weil dort das auslaufende Harz sich im Öl gleichmäßig verteilt.

[0027] Praktisch erprobt wurde Leinöl und Rapsöl, wobei sich vergleichbar gute Schutzwirkungen erzielen ließen.

[0028] Eine unerwünschte Versprödung des lignocellulosehaltigen Materials lässt sich verringern, wenn die Wärmebehandlung in einem Ölbad unter Ausschluss von Sauerstoff erfolgt.

[0029] Das Öl kann neben der Funktion als Wärmeübertrager auch die Funktion eines Oberflächenbeschichtungsmittels übernehmen, wenn das Flüssigkeitsbad nach der Wärmebehandlung mit dem darin befindlichen Material abgekühlt und dieses anschließend bei Raumklima klimatisiert und dann auf 60 bis 180°C erwärmt wird. Durch diese Abkühlung und anschließende Erwärmung entsteht auf Holzoberflächen ein geschlossener, ausgehärteter Ölfilm. Hierdurch lässt sich zugleich erreichen, dass die durch das Öl entstehende Braunfärbung der Oberfläche dauerhafter ist, während ansonsten geölte Holzoberflächen in der Natur rasch ausbleichen.

[0030] Von Vorteil ist es, wenn das Öl eine Anfangstemperatur von mindestens 180°C hat. Hierdurch wird eine schnelle energiesparende Vergütung möglich, ohne dass es zu einer Rissbildung an der Holzoberfläche bei lignocellulosehaltigen Materialien auch mit Feuchtegehalten über Fasersättigung und größeren Dimensionen kommt.

Patentansprüche

1. Holzbehandlungsverfahren, bei welchem lignocellulosehaltige Materialien eine festgelegte Zeitdauer in heißem Öl eingetaucht werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur kontrollierten, thermischen Umwandlung die Zeitdauer der Ölbehandlung mehrere Stunden und die Temperatur des Ölbad 180°C bis 260° beträgt.
2. Holzbehandlungsverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die lignocellulosehaltige Materialien, nach der thermischen Umwandlung mit dem durch die thermische Umwandlung veränderten Öl imprägniert werden.
3. Holzbehandlungsverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Öl eine Anfangstemperatur von mindestens 180°C hat.
4. Holzbehandlungsverfahren nach den Ansprüchen 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Öl ein Pflanzenöl verwendet wird.
5. Holzbehandlungsverfahren nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die thermische Umwandlung in einem Ölbad unter Ausschluss von Sauerstoff erfolgt.
6. Holzbehandlungsverfahren nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die thermische Umwandlung bei Drücken von 2 bar bis 14 bar erfolgt.
7. Holzbehandlungsverfahren nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Flüssigkeitsbad nach Abschluss der thermischen Umwandlung abgekühlt wird, die dann mit thermisch verändertem Öl imprägnierten Proben im Raumklima klimatisiert und anschließend auf 60 bis 180°C bis zur Bildung eines ausgehärteten Ölfilmes in Luftatmosphäre erwärmt werden.



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 12 2192

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	WO 94 06638 A (SCHIRNIG ULRICH HERBERT) 31. März 1994 (1994-03-31) * Ansprüche *	1-4,7	B27K3/34 B27K5/04
X	WO 92 19429 A (SCHIRNIG ULRICH HERBERT) 12. November 1992 (1992-11-12) * Ansprüche *	1-4,7	
Y		1-7	
Y	GB 2 088 422 A (HAGER BROR OLOF) 9. Juni 1982 (1982-06-09) * Ansprüche *	1-7	
X	US 5 244 472 A (SIMMONS JOHN J) 14. September 1993 (1993-09-14) * Ansprüche *	1-4	
A	FR 397 786 A (C.GILLET) 17. Mai 1909 (1909-05-17)		
A	DE 197 15 664 A (BUTZBACHER WEICHENBAU GMBH) 22. Oktober 1998 (1998-10-22)		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
A	EP 0 510 435 A (PFLEIDERER VERKEHRSTECHNIK) 28. Oktober 1992 (1992-10-28)		B27K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 21. Februar 2000	Prüfer Dalkafouki, A
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 : nichtschriftliche 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 99 12 2192

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.

21-02-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9406638 A	31-03-1994	AU 2769792 A	12-04-1994
		DE 69216864 D	27-02-1997
		DE 69216864 T	15-05-1997
		EP 0660786 A	05-07-1995
		PL 308115 A	24-07-1995
WO 9219429 A	12-11-1992	DK 84891 A	08-11-1992
		AT 117238 T	15-02-1995
		AU 1789092 A	21-12-1992
		DE 69201239 D	02-03-1995
		DE 69201239 T	18-05-1995
		EP 0576608 A	05-01-1994
GB 2088422 A	09-06-1982	KEINE	
US 5244472 A	14-09-1993	KEINE	
FR 397786 A		KEINE	
DE 19715664 A	22-10-1998	AU 7524198 A	11-11-1998
		WO 9846403 A	22-10-1998
		LU 90459 A	25-10-1999
EP 0510435 A	28-10-1992	DE 4112643 A	22-10-1992
		AT 120120 T	15-04-1995
		DE 59201703 D	27-04-1995

EPO FORM P0461

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