



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 382 764 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.01.2004 Patentblatt 2004/04

(51) Int Cl.7: **E04C 2/296**

(21) Anmeldenummer: **03015288.8**

(22) Anmeldetag: **07.07.2003**

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

(72) Erfinder: **ASMUSSEN, Edgar**
D-24941 Jarplund-Weding (DE)

(74) Vertreter: **Biehl, Christian, Dipl.-Phys.**
Boehmert & Boehmert,
Anwaltssozietät,
Niemannsweg 133
24105 Kiel (DE)

(30) Priorität: **15.07.2002 DE 10232097**
21.11.2002 DE 20218129 U

(71) Anmelder: **ASMUSSEN, Edgar**
D-24941 Jarplund-Weding (DE)

(54) **Tragendes, dämmendes, luftdichtes Sandsichbauelement insbesondere für Decken und Dächer**

(57) Tragendes, dämmendes, luftdichtes Sandwichbauelement insbesondere für Decken und Dächer, bei dem wenigstens eine den Kern bildende Hart-

schaumplatte (10) und zwei mit einem Zwei-Komponenten-Melaninharz-Kleber auf die Flächen aufgeklebten, wenigstens 5 mm dicken, aus wenigstens fünf Lagen wasserfest verklebten Sperrholzplatten (12) besteht.

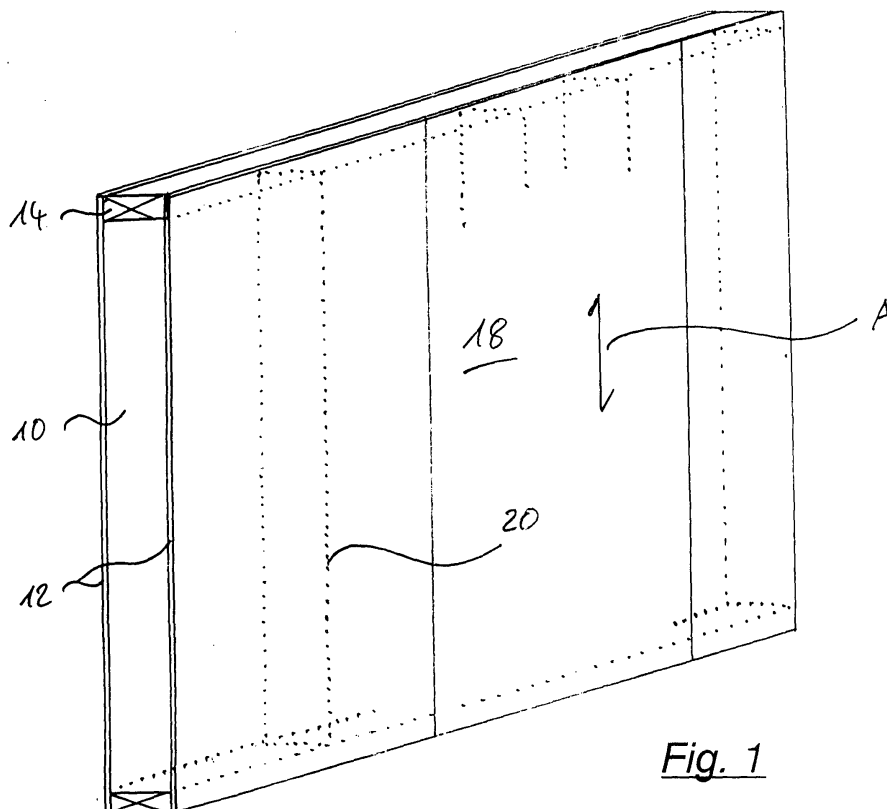


Fig. 1

EP 1 382 764 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein tragendes, dämmendes, luftdichtes Sandwichbauelement insbesondere für Decken und Dächer nach dem Oberbegriff des Hauptanspruches.

[0002] Sandwichelemente als Wand- und Dachbauteile sind bisher beispielsweise durch die Zulassung Z-9.1-315 des Deutschen Institutes für Bautechnik, 17.03.1995, Berlin, bekannt. Derartige Bauelemente des Standes der Technik bestehen aus zwei äußeren Deckschichten aus 16 mm Flachpressplatten nach DIN 68763 und einer 110 mm dicken, eingeschäumten Polyurethan (PUR)-Hartschaumkern nach DIN 18164 Teil 1.

[0003] Sie werden hergestellt, indem kontinuierlich in einer Durchlaufpresse zwischen die im Abstand von 110 mm zugeführten Flachpressplatten ein flüssiges Schaumgemisch gesprüht wird, das beim Aufschäumen eine Haftverbindung mit den Flachpressplatten eingeht. Die Sandwich-Elemente werden unmittelbar nach der Herstellung für den speziellen Einsatzzweck zugeschnitten und danach zum Aushärten gelagert. Dabei ist an die einwandfreie Arbeitsweise der Produktionsanlagen und die Überwachung des Herstellungsprozesses hohe Anforderungen zu stellen, da schon geringe Defekte in der Klebverbindung die Lastaufnahme erheblich vermindern.

[0004] Dabei ist weiter nachteiligerweise die zugelassene Höhe der Wandbauteile auf 2,7 m begrenzt und am Kopf und Fuß des Wandbauteils ist ein über mehrere Einzelemente durchlaufender Rähm bzw. eine Schwelle aus Nadelschnittholz der Sortierklasse S10 mit einer Höhe von mehr als 50 mm und einer Breite von 110 mm einzunageln. Die Stützweite bei Einfüllplatten darf 3,5 m, die Kragarmlänge 1 m nicht überschreiten.

[0005] Diese Bauelemente haben bisher beim Einsatz unzulängliche Dämmeigenschaften, der vergleichsweise schwere Polyurethanschaum (Rohdichte mindestens 33 kg/m³) leitet Wärme, die durch die ebenfalls wärmeleitenden Pressplatten zugeführt wird, für viele Anwendungen in zu großem Maße.

[0006] Weiter ist es notwendig, Einzelemente auf komplizierte Weise im Stoßbereich der Flachpressplatten jeweils innenseitig durch Verbindungselemente aus Flachpressstäben (Federn, Vollholzstäben oder dergleichen) zu verbinden. An diesen Stellen sind die Bauteile zudem nicht optimal luftdicht, so dass bereits vorgeschlagen wird, einen Ortschaum in nicht näher erläuteter Weise in entsprechende Rillen der Stöße einzubringen.

[0007] Die Erfindung hat sich dagegen zur Aufgabe gestellt, ein Sandwichbauelement zu schaffen, das diese Nachteile nicht aufweist. Erfindungsgemäß wird dies durch ein Sandwichbauelement mit den Merkmalen des Hauptanspruches gelöst. Die Unteransprüche geben vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung wieder.

[0008] Erfindungsgemäß wird eine Hartschaumplatte, nämlich eine Styroporplatte, als Kern verwandt, deren ebene Oberfläche schon vor dem Verkleben einsehbar und kontrollierbar ist. Zwei mit einem Zwei-Komponenten-Melaminharz-Kleber aufgeklebte Sperrholzplatten aus wenigstens fünf Lagen mit einer Dicke von wenigstens 5 mm sowie Rähmhölzern in den Endbereichen können, wie die Forschungs- und Materialprüfanstalt für das Bauwesen (FMPA) bestätigt hat, ohne weitere Stützelemente bereits mit unverklebten Stößen bei 9 mm Sperrholzplatten und einer 30 cm dicken Kernschicht als 1 × 2,5 m großes Element Lasten von bis zu 52 Tonnen aufnehmen. Im Mittelwert ergeben sich für das E-Modul $E_{D(0)}$ (Sperrholzplatte): 4500 MN/m². Das rechnerische Schubmodul des Kernschaumes beträgt $G_{K(0)}$: 2,3 MN/m².

[0009] Vorteilhafterweise werden dabei die Faserrichtungen des Deckfurniers und damit - bei einer ungeraden Zahl von Furnierlagen - von einer Lage mehr als in Querrichtung in vertikaler Ausrichtung eingesetzt. Die Sperrholzplatten werden bevorzugt zudem geschliffen, um die Oberflächen aufzurauben.

[0010] Die Rahmenhölzer können aus Brettschichtholz der Festigkeitsklasse BS11 hergestellt werden, wobei die einzelnen Schichten durch den gleichen Kleber miteinander verbunden werden, der auch zur Klebung an den Styropor bzw. Hartschaumkern eingesetzt wird. Dieser Kleber ist von der Firma BASF unter dem Handelsnamen Kauramin 681 mit Härter 686 als Zweikomponentenkleber auf dem Markt.

[0011] Der Kleber wird in einer Hochfrequenz-Streufeldpresse, wie sie in Patentanmeldung 198 52 633 beschrieben ist, aktiviert und ausgehärtet. Gegenüber dem Stand der Technik ergibt sich damit eine wesentlich innigere kraftschlüssige Verbindung (ohne Beul- und Knickmöglichkeit) der beiden wasserfest verklebten Sperrholzplatten mit dem Schaumkern als im Stand der Technik, dies und die andere Steifigkeit der Deckschichten und des Kern tragen zur überragenden Festigkeit bei. Der im Stand der Technik erzielten Klebung kommt zwar eine ähnliche Reißfestigkeit zu, allerdings ist die durch sehr feste glasharte Kleberschicht eine - wenn auch sehr dünne vierte und fünfte Lage gegeben, die die überraschend hohen Festigkeitseigenschaften erklären kann.

[0012] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus nachfolgender Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels anhand der beigefügten Zeichnung. Dabei zeigt:

Fig. 1 den Querschnittsaufbau und die Abmessungen eines Wandelementes, und

Fig. 2 ein Dachelement mit einer Länge von mehr als 5 m mit stumpfgestossenen Polystyrol-Hartschaumstreifen in Element-Längsrichtung.

[0013] Die Wandelemente bestehen vorteilhafterweise aus zwei außenliegenden Sperrholzplatten 12 mit

wenigstens fünf Lagen und einem innenliegenden, vorteilhafterweise aus Polystyrol bestehenden Hartschaumkern 10 mit einer Höhe von 3 m, und können ohne Raster in der Gesamtlänge von 3 m bis 12 m variieren. Es ist dabei ein variabler unverklebter vertikaler Stoß 20 zwischen den Kernschaumplatten vorgesehen, über den die Sperrholzplatten wenigstens 50 cm überlappen. Die Dicke des Polystyrol-Hartschaumkerns 10 kann dabei zwischen 60 mm für dünne Innenwände und 350 mm für die wärmedämmenden Außenwände von Passivhäusern variieren.

[0014] Alle Beplankungs- und Kernschichtstöße verlaufen bei diesem Element parallel zur Wandhöhe und sind hierbei zueinander in Element-Längsrichtung mindestens um das Maß 50 cm versetzt. Elemente sind daher ohne Dampfsperre luft- und feuchtigkeitsdicht. Die Faserrichtung ("A") der Deckfurniere (18) sollte dabei parallel zur Wandhöhe verlaufen.

[0015] Die Wandelemente besitzen am unteren und am oberen Rand der Wandhöhe jeweils ein durchgehendes eingeklebtes Schwellen- bzw. Rähmholz 14 aus Brettschichtholz der Festigkeitsklasse BW11 oder ein einteiliges Holz der Sortierklasse S10, wobei die Querschnittsabmessung der Schwellen- und Rähmhölzer 14 durch die Dicke des Kerns 10 vorgegeben sind und in Wandhöhe 100mm dick sind.

[0016] Insbesondere Dachelemente als Sonderfall der Sandwichbauelemente weisen Polystyrol-Hartschaumstreifen 16 mit einer Breite von 50 cm und wechselnden Dicken auf, die statikabhängig im Bereich zwischen 20 - 30 cm liegen. Die Länge der Hartschaumstreifen 16 wird durch diejenigen der Dachelemente vorgegeben. Bei Dachelementen bis 5 m Länge weisen die Elemente keine Stöße des Hartschaumes in Elementlängsrichtung auf. Ansonsten werden sie einander versetzt überlappend vorgesehen. Das heißt insbesondere, daß bei Dachelementen über 5 m die Polystyrol-Hartschaumstreifen stumpfe Stöße in Element-Längsrichtung aufweisen, wobei die Stöße statikgemäß angeordnet in der Statik entsprechend berücksichtigt werden. Die Stöße der Polystyrol-Hartschaumstreifen werden zudem versetzt zu den Stößen der Beplankungen angeordnet, wobei die Dicke der Sperrholzplatten 12 für die Dachelemente beidseitig $2 \times 9 \text{ mm} = 18 \text{ mm}$ (oder auch $2 \times 12 \text{ mm}$) beträgt. Zur Erzielung der Belastungsdicke werden jeweils zwei Sperrholzplatten vollflächig mit zersetzten Stößen miteinander verklebt, so dass bei den Dachelementen die Stöße und die Faserrichtung und Deckfurniere der Beplankungen quer zur Spannungsrichtung verlaufen.

[0017] Die Herstellung der Sandwichelemente erfolgt im Taktschiebverfahren einer Hochfrequenz-Streufeldpresse mit einer Pressenmenge und -breite von 1,3 m bzw. 3 m. Die Beplankungen der Polystyrol-Hartschaumkerne werden mit dem zugelassenen Kleber Kauramin 681 und Härter 616 der Firma BASF verklebt.

[0018] Dieser Kleber ist ein Melaninharzsystemkleber der Fa. BASF. Die Presszeit eines Taktes beträgt 4 Mi-

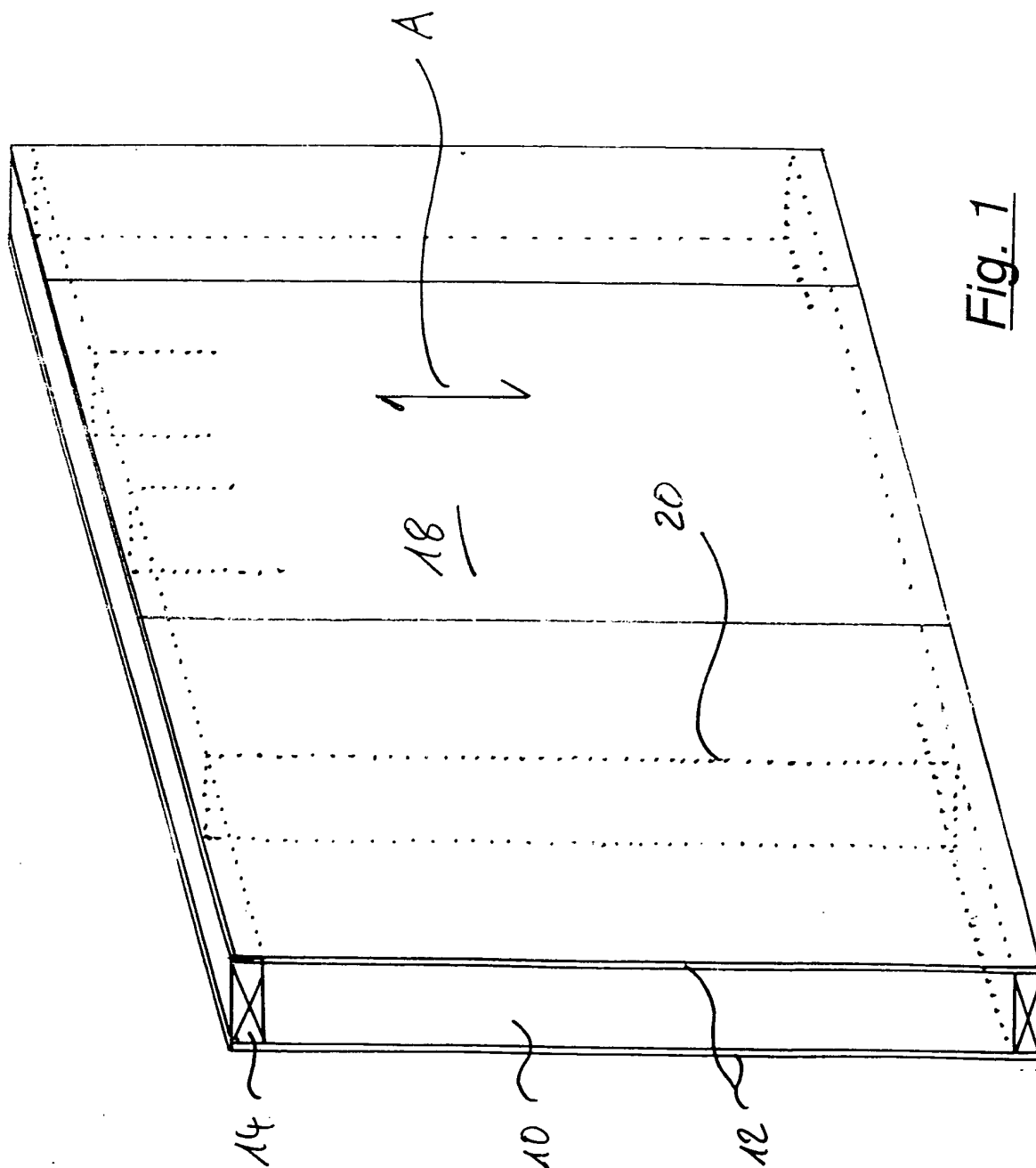
nuten wobei die Ober- und Unterseite 4 Minuten lang abwechselnd je 30 Sekunden erwärmt werden und anschließend eine Nachhärtezeit von 45 Sekunden in der Presse erfolgt. Die Länge der Sandwichelemente ist vor allem durch die offene Zeit des Klebstoffes begrenzt, ist also wenig kritisch.

[0019] Die Verklebung des Kerns mit den Beplankungen und den Schwellen und Rähmhölzern (für die Wandelemente) erfolgt in einem Pressgang bei Deckenelementen ohne Rähmhölzer erfolgte Verklebung der Kernschicht mit den zweischichtig aufgebauten Beplankungen ebenfalls mit einem Pressvorgang.

[0020] Falls statt einer HF-Streufeldpresse eine Mikrowellenanlage zum Einsatz kommt, können Holzzelementwerkstoffplatten o.ä. statt der Sperrholzplatten eingesetzt werden, da Mikrowellen auch durch diese Materialien dringen. Allerdings ist bei gleicher Schichtdicke die Tragkraft geringer.

Patentansprüche

1. Tragendes, dämmendes, luftdichtes Sandwichbauelement insbesondere für Decken und Dächer, **gekennzeichnet durch** wenigstens eine den Kern bildende Hartschaumplatte (10) und zwei mit einem Zwei-Komponenten-Melaninharz-Kleber auf die Flächen aufgeklebte, wenigstens 5 mm dicke, aus wenigstens fünf Lagen wasserfest verklebte Sperrholzplatten (12).
2. Tragendes Sandwichbauelemente, nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Faserrichtung (A) der Deckfurniere (18) der eingesetzten Sperrholzplatten (12) beim Einsatz als Wandelement in vertikaler Einbaurichtung ausgerichtet ist.
3. Tragendes Sandwichbauelement nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** im Wandelement je ein Rähmholz (14) an den oberen und unteren Seiten zwischen den Sperrholzplatten (12) den Kern (10) begrenzt.
4. Tragendes Sandwichbauelement nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Einsatz als Dachelement stumpf stoßende Polystyrol-Hartschaumstreifen (16) in Element-Längsrichtung angeordnet untereinander unverklebt eingesetzt werden.
5. Tragendes Sandwichbauelement nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Sandwich-Dach-Bauelement mit einer auf Stoß aufgebrachten Beplankung von zwei Lagen Sperrholzplatten (12) auf wenigstens der Oberseite bedeckt ist.



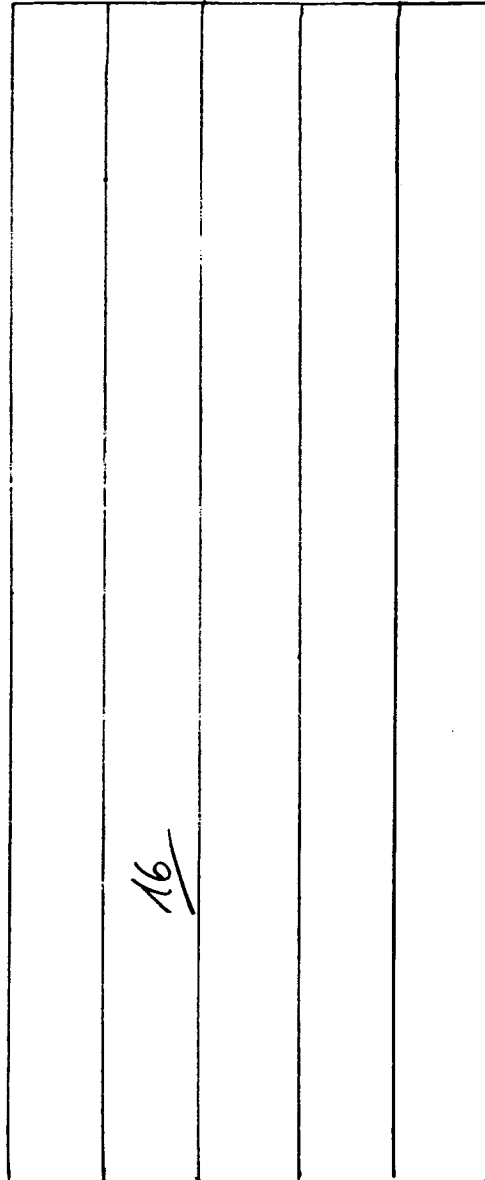


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 01 5288

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	EP 0 843 054 A (IBL S.P.A) 20. Mai 1998 (1998-05-20)	1	E04C2/296
Y	* Spalte 2, Zeile 18 - Spalte 3, Zeile 34; Abbildungen 1,2 *	2	
Y	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 08, 30. Juni 1999 (1999-06-30) & JP 11 077609 A (ABE TADASHI), 23. März 1999 (1999-03-23) * Zusammenfassung *	2	
A,D	DE 198 52 633 A (ASMUSSEN) 18. Mai 2000 (2000-05-18) * Spalte 2, Zeile 46 - Zeile 55 *	1	
A	GB 2 108 546 A (LAMATEC UK LIMITED) 18. Mai 1983 (1983-05-18) * Seite 1, Zeile 71 - Zeile 126; Abbildungen 1,3,4 *	3	
A	GB 2 000 725 A (COPENCRAFT A/S) 17. Januar 1979 (1979-01-17) * Seite 2, Zeile 115 - Seite 3, Zeile 30; Abbildungen 1,2 *	4	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			E04C E04D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 19. September 2003	Prüfer Mysliwetz, W
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

EPO FORM 1503 03/92 (P04C03)

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

EP 03 01 5288

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

19-09-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 843054 A	20-05-1998	IT T0960931 A1 EP 0843054 A2	19-05-1998 20-05-1998
JP 11077609 A	23-03-1999	KEINE	
DE 19852633 A	18-05-2000	DE 19852633 A1 EP 1005980 A1	18-05-2000 07-06-2000
GB 2108546 A	18-05-1983	KEINE	
GB 2000725 A	17-01-1979	DK 304077 A AU 3782778 A CA 1121258 A1 CH 625465 A5 DE 2828734 A1 ES 244599 U FI 782158 A FR 2396647 A1 IT 1097504 B JP 54033577 A NL 7807253 A NO 782348 A NZ 187770 A SE 7807569 A	07-01-1979 10-01-1980 06-04-1982 30-09-1981 25-01-1979 16-11-1980 07-01-1979 02-02-1979 31-08-1985 12-03-1979 09-01-1979 09-01-1979 19-11-1981 07-01-1979

EPO FORM P0461

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