

(19)



(11)

EP 1 862 277 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.12.2007 Patentblatt 2007/49

(51) Int Cl.:
B27G 11/00 (2006.01) B27F 1/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06114635.3**

(22) Anmeldetag: **29.05.2006**

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

(71) Anmelder: **Purbond AG**
6203 Sempach-Station (CH)

(72) Erfinder: **Pfeifer, Bernd**
2201 Gerasdorf (AT)

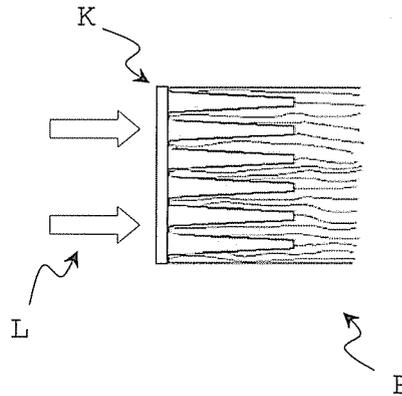
(74) Vertreter: **Hepp, Dieter et al**
Hepp, Wenger & Ryffel AG,
Friedtalweg 5
9500 Wil (CH)

(54) **Verfahren zur Verklebung von form-komplementären Füge­teilen**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verklebung von mindestens zwei im wesentlichen form-komplementären, insbesondere mit Keilzinken versehenen Füge­teilen, wobei eine Klebstoffraupe quer zu den Keil-

zinken aufgetragen und anschliessend zumindest teilweise eingblasen wird. Hierdurch kann ein ungewolltes Abtropfen der Klebstoffraupe verhindert und die Zuverlässigkeit des Verklebungsprozesses mit einfachen^B Mitteln signifikant erhöht werden.

Fig. 2:



EP 1 862 277 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft das Gebiet der Verbindung von form-komplementären Füge­teilen mittels Klebstoffen, insbesondere das Gebiet des konstruktiven Holz(leim)baus.

[0002] Für die Verbindung von Holz in Längsrichtung, insbesondere von Holzlamellen oder -trägern werden heute bevorzugt (Keil)Zinkenverklebungen eingesetzt. Hierbei werden zunächst in beide Füge­teile komplementäre Zinken eingefräst, welche mit Klebstoff versehen und dann ineinander greifend verklebt werden. Die Vorteile dieser Technik liegen insbesondere in einer prinzipbedingten Vergrößerung der Klebefläche, sowie insbesondere während der Anfangshaftung auch in einer gewissen mechanischen Verankerung der Füge­teile ineinander durch den Eingriff der Zinken. Solche (Keil)Zinkenverklebungen werden in gängiger Praxis bspw. mit Weis­leimen, wässrigen Kondensationsharzen, wässrigen 2-Komponentensystemen, 1- und 2-Komponenten-Polyurethanen, etc. durchgeführt.

[0003] Eine erste Möglichkeit des Klebstoffauftrags unter industriellen Bedingungen besteht darin, den Klebstoff mit einer Art Kamm in das (Zinken)Profil einzubringen. Der Auftrag kann hierbei sowohl einseitig als auch zweiseitig, also auf beide Füge­teile, erfolgen. Die Füge­teile werden dann ineinander geführt, kurz (wenige Sekunden) gepresst und dann - je nach Art des verwendeten Klebstoffs - belastungsfrei gelagert oder direkt weiter verarbeitet. Nachteilig hierbei ist sowohl der hohe apparative Aufwand, der vergleichsweise hohe Verschleiss von Maschinenteilen, insbesondere der Klebstoffkämme, die wegen des bedeutend grösseren Reinigungsaufwands geringere Produktivität, als auch der vergleichsweise hohe Klebstoffverbrauch. Auch ist die Umstellung auf andere Zinkendimensionen nur recht umständlich zu bewerkstelligen.

[0004] Eine alternative Variante des Klebstoffauftrags ist ca. seit dem Jahre 2000 im Einsatz und unter dem Namen KEBA (Keilzinken, berührungslose Applikation) bekannt. Hierbei wird der Klebstoff über eine Auftragsdüse berührungslos quer zu den Zinken als Raupe aufgebracht; die Raupe wird also gewissermassen auf den Zinken abgelegt. Die Verteilung des Klebstoffs in die Zinkenflanken erfolgt erst durch das Zusammenpressen der beiden Füge­teile. Der Klebstoffauftrag erfolgt hierbei in der Regel einseitig und kann insbesondere opto-elektronisch überwacht werden. Die KEBA Methode wurde von Collano Holzleimbau und der Fa. Oest entwickelt und für den konstruktiven Holzleimbau zertifiziert. Obschon diese Methode sich also in der Praxis hervorragend bewährt hat, ist ein Nachteil bei insbesondere an Stirnflächen angeordneten Zinken und/oder unterbrochenen Klebstoffraupen das Risiko des Abtropfens der aufgetragenen Klebstoffraupe vor dem Zusammenfügen der Füge­teile. Zudem können dünnflüssige Klebstoffe, welche nicht als Raupe quer zu den Zinken abgelegt werden können, für dieses Verfahren nicht verwendet werden. Weiter be-

steht durch die zwischenzeitlich freiliegende Klebstoffraupe bzw. durch das Abtropfen des Klebstoffs das Risiko des ungewollten Verklebens und der Verschmutzung von Maschinen.

[0005] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Nachteile des bekannten zu vermeiden, insbesondere also ein Verfahren zur (Zinken)Verklebung, insbesondere Keilzinkenverklebung von Füge­teilen zu schaffen, welches einfach anzuwenden und wenig apparativen Aufwand erfordert, und mit welchem ein Abtropfen des Klebstoffs wirksam verhindert werden kann.

[0006] Diese Aufgabe wird überraschend durch ein Verfahren zur Verklebung von mindestens zwei im wesentlichen form-komplementären Füge­teilen sowie einer entsprechenden Vorrichtung für die Verbindung von Füge­teilen gemäss den unabhängigen Patentansprüchen gelöst.

[0007] Das erfindungsgemässe Verfahren zur Verklebung von mindestens zwei an den Füge­flächen im wesentlichen form-komplementären Füge­teilen umfasst die folgenden Schritte:

- Auftragen eines Klebstoffs auf das erste und/oder zweite Füge­teil;
- Richten eines Luftstroms auf den aufgetragenen Klebstoff;
- Verbinden des ersten mit dem zweiten Füge­teil durch Zusammenbringen, vorzugsweise Zusammenpressen der Füge­teile.

[0008] Unter im wesentlichen form-komplementären Füge­teilen werden hier und im folgenden insbesondere eingefräste Profilierungen verstanden, welche form-schlüssig ineinander greifen können, insbesondere Zinken, Keilzinken, Gurt/Steg-Verbindungsprofile (z.B. in der Herstellung von I- und T-Trägern), hinterfräste Schäftungen, etc.

[0009] Besonders bevorzugt wird in Schritt (a) eine oder mehrere Klebstoffraupen aufgetragen werden. Weiter bevorzugt weisen die form-komplementären Füge­teile Zinken auf, insbesondere Keilzinken. Bei dem ersten und/oder dem zweiten Füge­teil handelt es sich typischerweise um einen Holzwerkstoff, jedoch ist das vorliegende Verfahren selbstverständlich auch sowohl für die Verbindung von Holz mit anderen Materialien, als auch für die Verbindung von Nicht-Holzwerkstoffen geeignet. Hierbei sind dann lediglich speziell angepasste Klebstoffe zu wählen, die der Art der Füge­teile Rechnung tragen.

[0010] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform wird der Klebstoff in Schritt (a) quer zu den Zinken als Raupe aufgetragen. Hierbei wird die Klebstoffraupe gewissermassen auf den Zinken abgelegt, was einen besonders einfach zu erzielenden Auftrag gewährleistet.

[0011] In einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform wird in Schritt (b) der Klebstoff zumindest teilweise in die Zwischenräume der Zinken - oder einer andersartigen Profilierung - eingeblasen. Hierdurch kann das Risiko des ungewollten Abtropfens des Klebstoffs

effektiv verhindert werden. Selbst ein allfälliger Unterbruch der Klebstoffraupe, welcher ansonsten ein Abtropfen provozieren könnte, stellt nach dem Einblasen kein Risiko mehr dar. Zudem wurde gefunden, dass auch die Klebstoffverteilung über die Zinkenflächen weiter verbessert werden kann gegenüber dem ausschliesslichen Verteilen des Klebstoffs durch das Zusammenfügen der Füge­teile, wie dies beim bekannten KEBA Verfahren praktiziert wird. Darüber hinaus können durch das Einblasen auch dünnflüssigere Klebstoffe verwendet werden, welche aufgrund ihrer Konsistenz nur schwerlich dauerhaft auf den Zinken abgelegt werden könnten. Auch kann das Risiko einer Kontaminierung von Maschinen und sonstigen Geräten durch freiliegende Klebstoffraupen merklich reduziert werden durch das Einblasen der Raupe(n). Besonders überraschend wurde gefunden, dass durch den zusätzlichen Schritt des Einblasens die effektiv notwendige Auftragsmenge des Klebstoffs gegenüber dem bekannten KEBA Verfahren reduziert werden kann, da eine bessere Verteilung über die Zinkenflanken gewährleistet werden kann.

[0012] Das Einblasen des Klebstoffs kann mit dem Fachmann geläufigen Mitteln erfolgen, insbesondere z.B. mittels Druckluft. Hierbei können geeignete Randbedingungen insbesondere betreffend die Düse, die Strömungsgeschwindigkeit und der notwendige Abstand vom Klebstoff vom Fachmann leicht mit Routineversuchen ermittelt und optimiert werden, insbesondere auch jeweils in Abhängigkeit von dem jeweils verwendeten Klebstoff.

[0013] Gemäss einer weiteren, besonders bevorzugten Ausführungsform wird in Schritt (b) ein erwärmter Luftstrom verwendet, insbesondere ein Luftstrom mit einer Temperatur von 30 - 120°C, vorzugsweise von 40 - 80°C. Durch einen derart erwärmten Luftstrom kann insbesondere auch bei wasserbasierten Klebstoffen eine Vortrocknung des Klebstoffs bewirkt werden, wodurch die Abbindegeschwindigkeit erhöht werden kann.

[0014] In weiteren bevorzugten Ausführungsform wird in Schritt (b) ein befeuchteter Luftstrom eingesetzt, insbesondere mit einer relativen Luftfeuchte von 40 - 100%, vorzugsweise von 80 - 100%. Durch einen befeuchteten Luftstrom kann bei feuchtigkeitshärtenden Klebstoffen ebenfalls die Abbindegeschwindigkeit erhöht werden.

[0015] Weiter ist es möglich und bevorzugt, in Schritt (a) einen Klebstoff, der ohne Additiv mit einer Kamera gar nicht oder nur unzureichend erfassbar ist, mit einem insbesondere optischen Indikator zu verwenden. Hierdurch kann der Klebstoff opto-elektronisch mit einem Kamerasystem erfasst und vor der Zusammenfügung der Füge­teile die Klebstoffverteilung überprüft werden. Bevorzugt sind dabei optische Indikatoren, die Licht im UV-Bereich absorbieren und im sichtbaren Bereich emittieren. Derartige Indikatoren sind dem Fachmann bekannt und sind so auszuwählen, dass die weiteren Eigenschaften des Klebstoffs jedenfalls nicht praxisrelevant nachteilig beeinflusst werden. Derart modifizierte Klebstoffe

können mit einer entsprechenden UV-Lampe auch bei geringen Mengen für normale Kamerasysteme sichtbar gemacht werden.

[0016] Die Erfindung betrifft weiter eine Vorrichtung für die Verbindung von Füge­teilen, insbesondere Holzwerkstoffen, umfassend

- eine Auftragsanordnung für Klebstoffraupen auf mindestens eines von zwei form-komplementären Füge­teilen, sowie
- eine Druckluftanordnung, mit welcher ein Luftstrom auf die aufgetragenen Klebstoffraupen gerichtet werden kann.

[0017] Diese Vorrichtung ist zur Durchführung des vorstehend beschriebenen Verfahrens geeignet. Besonders bevorzugt handelt es sich bei einer solchen Vorrichtung um eine Keilzinkenanlage.

[0018] Weiter bevorzugt umfasst die Vorrichtung zusätzlich eine Fräsanordnung und/oder eine Pressanordnung. Fräsung und Pressung kann mit handelsüblichen Anlagen erfolgen. Typischerweise können bekannte KEBA Klebstoffauftragsanlagen bspw. der Fa. Oest zum Einsatz kommen, ergänzt um eine Druckluftanordnung zum Einblasen von Klebstoffraupen gemäss dem vorstehend beschriebenen Verfahren.

[0019] Insbesondere ist diese Druckluftanordnung derart ausgestaltet, dass eine Erwärmung und/oder Befeuchtung des Luftstroms ermöglicht ist. Geeignete Vorrichtungen zur insbesondere kontinuierlichen Erhitzung und/oder Befeuchtung eines Luftstroms sind dem Fachmann bekannt.

[0020] Die Erfindung betrifft weiter ein Werkstück, umfassend mindestens zwei mit einem Klebstoff verbundene Füge­teile, erhältlich durch das vorstehend beschriebene Verfahren und/oder mit einer vorstehend beschriebenen Vorrichtung.

[0021] Darüber hinaus betrifft die Erfindung also die Verwendung eines insbesondere befeuchteten und/oder erwärmten Luftstroms zum Einblasen eines quer auf Zinken, insbesondere Keilzinken aufgetragenen Klebstoffs, insbesondere einer Klebstoffraupe, in die Zwischenräume der Zinken.

[0022] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels zum besseren Verständnis näher erläutert, ohne dass der Gegenstand der Erfindung auf diese Ausführungsform zum beschränken wäre. Es zeigen:

Fig. 1: schematische Darstellung ineinander greifender Keilzinken (Draufsicht);

Fig. 2: schematische Darstellung des Einblasens einer Klebstoffraupe zwischen die Zinkenflanken, wobei die Klebstoffraupe quer zu den Keilzinken aufgetragen ist;

Fig. 3: homogene Klebstoffverteilung auf die Zinken-

flanken nach dem Einblasen des Klebstoffs (Detailvergrößerung).

[0023] Fig. 1 zeigt schematisch in der Draufsicht zwei Holz-Fügeteile A und B (hier: zwei Balken), welche an ihrer jeweiligen Verbindungsflanke (Stirnfläche) mit Keilzinken versehen sind. Derartige Keilzinken können mit bekannten Vorrichtungen automatisiert den Fügeteilen A und B angefräst werden. Beim KEBA Verfahren und auch bei der Modifikation des KEBA Verfahrens gemäss der vorliegenden Erfindung werden die Keilzinken bevorzugt in Längsrichtung angebracht, also von oben nach unten oder umgekehrt.

[0024] Fig. 2 zeigt schematisch das Fügeteil B aus Fig. 1, auf welches quer zu den Keilzinken (also hier: von links nach rechts oder umgekehrt) eine Klebstoffraupe K aufgetragen worden ist. Da derartige Klebstoffraupen berührungsfrei aufgetragen werden, sind diese Klebstoffraupen gewissermassen nur auf den Keilzinken "abgelegt" und ihre Haftung auf den Keilzinken ist in diesem Zustand nicht sehr gross. Im konstruktiven Holzleimbau werden in der Regel meterlange Fügeteile miteinander über Keilzinken verbunden. Da diese Fügeteile - schon aufgrund ihrer Länge - in der Praxis zumeist liegend aneinandergesetzt werden, erfolgt der Klebstoffauftrag auf Zinken, die insbesondere senkrechte Stirnflächen der Fügeteile sind. Dadurch ergibt sich das Risiko des Abtropfens der Klebstoffraupe. Durch Beaufschlagen der Klebstoffraupe mit einem Luftstrom L kann die Haftung der Klebstoffraupe auf den Keilzinken verbessert werden, insbesondere auch der Klebstoff aus der Klebstoffraupe zumindest teilweise in zwischen die Zinkenflanken eingeblasen werden. Fig. 3 zeigt einen Ausschnitt aus der Zinkenflanke gemäss Fig. 2, nachdem der Klebstoff K eingeblasen wurde. Überraschend wurde gefunden, dass durch diese vergleichsweise einfache Massnahme sowohl das Risiko des Abtropfens entscheidend minimiert als auch die Zuverlässigkeit des Verklebungsprozesses erhöht werden kann: Mit dem erfindungsgemässen Verfahren kann bereits vor dem Zusammenfügen der Fügeteile erkannt werden, ob eine homogene Verteilung des Klebstoffs - wie in Fig. 3 gezeigt - über die Zinkenflanken erreicht wurde. Allfällige Inhomogenitäten der Klebstoffverteilung, die sich nachteilig auf lasttragende Verbindungen im konstruktiven Holzleimbau auswirken könnten und daher unbedingt zu vermeiden sind, können nunmehr leicht erkannt werden. Bei dem klassischen KEBA Verfahren war eine derartige Kontrolle nicht möglich, da der Klebstoff erst über das Zusammenpressen der Fügeteile auf die Zinkenflanken verteilt wurde.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Verklebung von mindestens zwei an den Fügeflächen im wesentlichen form-komplementären Fügeteilen, umfassend die folgenden Schritte:

(a) Auftragen eines Klebstoffs auf das erste und/oder zweite Fügeteil;
 (b) Richten eines Luftstroms auf den aufgetragenen Klebstoff;
 (c) Verbinden des ersten mit dem zweiten Fügeteil durch Zusammenbringen, vorzugsweise Zusammenpressen der Fügeteile.

2. Verfahren gemäss Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Schritt (a) eine oder mehrere Klebstoffraupen aufgetragen werden.

3. Verfahren gemäss einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die form-komplementären Fügeteile Zinken aufweisen, insbesondere Keilzinken.

4. Verfahren gemäss einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem ersten und/oder dem zweiten Fügeteil um einen Holzwerkstoff handelt.

5. Verfahren gemäss einem der Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Klebstoff in Schritt (a) quer zu den Zinken als Raupe aufgetragen wird.

6. Verfahren gemäss Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Schritt (b) der Klebstoff zumindest teilweise in die Zwischenräume der Zinken eingeblasen wird.

7. Verfahren gemäss einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Schritt (b) ein erwärmter Luftstrom verwendet wird, insbesondere ein Luftstrom mit einer Temperatur von 30°C - 120°C, vorzugsweise von 40°C - 80°C.

8. Verfahren gemäss einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Schritt (b) ein befeuchteter Luftstrom eingesetzt wird, insbesondere mit einer relativen Luftfeuchte von 40% - 100%, vorzugsweise von 80% - 100%.

9. Verfahren gemäss einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Schritt (a) ein Klebstoff mit einem insbesondere optischen Indikator verwendet wird.

10. Verfahren gemäss Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor Schritt (c) die Verteilung des Klebstoffs insbesondere opto-elektronisch kontrolliert wird.

11. Vorrichtung für die Verbindung von Fügeteilen, insbesondere Holzwerkstoffen, umfassend

(a) eine Auftragsanordnung für Klebstoffraupen

- auf mindestens eines von zwei form-komplementären Füge­teilen, sowie
(b) eine Druckluftanordnung, mit welcher ein Luftstrom auf die aufgetragenen Klebstoffraupen gerichtet werden kann. 5
12. Vorrichtung gemäss Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich um eine Keilzinken­anlage handelt. 10
13. Vorrichtung gemäss einem der Ansprüche 11 oder 12, weiter umfassend eine Fräsanordnung und/oder eine Pressanordnung.
14. Vorrichtung gemäss einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckluftanordnung derart ausgestaltet ist, dass eine Erwärmung und/oder Befeuchtung des Luftstroms ermöglicht ist. 15
20
15. Werkstück, umfassend mindestens zwei mit einem Klebstoff verbundene Füge­teile, erhältlich durch ein Verfahren gemäss einem der Ansprüche 1 bis 10 und/oder mit einer Vorrichtung gemäss einem der Ansprüche 11 bis 14. 25
16. Verwendung eines insbesondere befeuchteten und/oder erwärmten Luftstroms zum Einblasen eines quer auf Zinken, insbesondere Keilzinken aufgetragenen Klebstoffs, insbesondere einer Klebstoffraupe, in die Zwischenräume der Zinken. 30

35

40

45

50

55

Fig. 1:

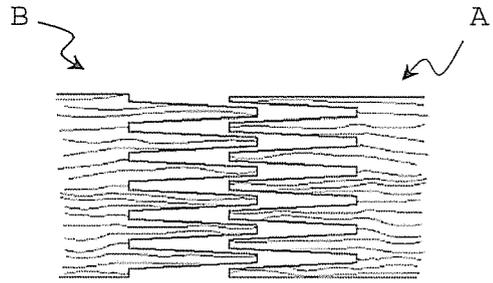


Fig. 2:

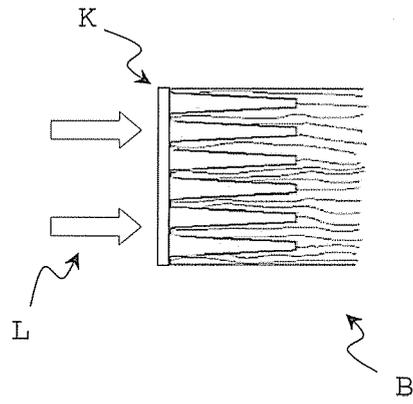
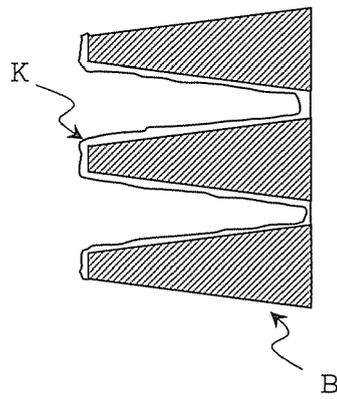


Fig. 3:





| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|--|--|--|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| X | DE 28 27 127 A1 (B RAIMANN GMBH) 20. September 1979 (1979-09-20) * Seite 14, Zeilen 1-22 * | 1-16 | INV. B27G11/00 B27F1/16 |
| X | DE 103 18 093 A1 (KRONOSPAN AG MENZNAU [CH]; FORBO HELMITIN GMBH [DE]) 17. Juni 2004 (2004-06-17) * Absatz [0057] * | 1,3-16 | |
| A | DE 20 2004 010298 U1 (SOMAKO HIRSCH & ATTIG GMBH [DE]) 16. September 2004 (2004-09-16) * das ganze Dokument * | 1-16 | |
| A | DE 43 05 991 C1 (GRECON GRETEN GMBH & CO KG [DE]) 1. Juni 1994 (1994-06-01) * Zusammenfassung * | 1,9,10 | |
| | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) |
| | | | B27G B27F E04F F26B B27D B27M |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort München | | Abschlußdatum der Recherche 21. November 2006 | Prüfer Meritano, Luciano |
| 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 | |

1
EPO FORM 1503 03/82 (P04/C03)

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

EP 06 11 4635

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.

21-11-2006

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 2827127 A1 | 20-09-1979 | KEINE | |
| DE 10318093 A1 | 17-06-2004 | KEINE | |
| DE 202004010298 U1 | 16-09-2004 | KEINE | |
| DE 4305991 C1 | 01-06-1994 | KEINE | |

EPO FORM P0461

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