

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 693 171 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
23.08.2006 Patentblatt 2006/34

(51) Int Cl.:
B27K 3/00 (2006.01) B27C 3/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05027994.2**

(22) Anmeldetag: **21.12.2005**

(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

(30) Priorität: **18.02.2005 DE 202005002735 U**

(71) Anmelder: **Holzindustrie Fürst zu Fürstenberg KG**
78183 Hüfingen (DE)

(72) Erfinder:
• **Heidel, Andreas**
D-78187 Geisingen (DE)
• **Marx, Dipl.-Ing. Hans-Norbert**
D-77815 Bühl-Vimbuch (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte**
Westphal, Mussnug & Partner
Am Riettor 5
78048 Villingen-Schwenningen (DE)

(54) Vorrichtung zur Perforation von Holzmasten

(57) Vorrichtung (1) zur Perforation von Holzmasten, insbesondere in Form von Rundholz, mit

- zwei voneinander beabstandeten Aufnahmeeinrichtungen (10, 20) für einen Holzmast (100),
- einem Bohrschlitten (30), der radial beabstandet zu dem aufgenommenen Holzmast (100) angeordnet, in radialer Richtung verfahrbar und mit einer Vielzahl

von Bohrern (60) bestückt ist,

- sowie Einrichtungen zur vorübergehenden Fixierung des aufgenommenen Holzmastes (100) während des Bohrvorgangs zur Perforation des Holzmastes (100),

wobei unmittelbar benachbart zum Bohrschlitten (60) oder im Bohrschlitten (60) integriert mindestens ein Feuchtigkeitmessgerät (40) angeordnet ist.

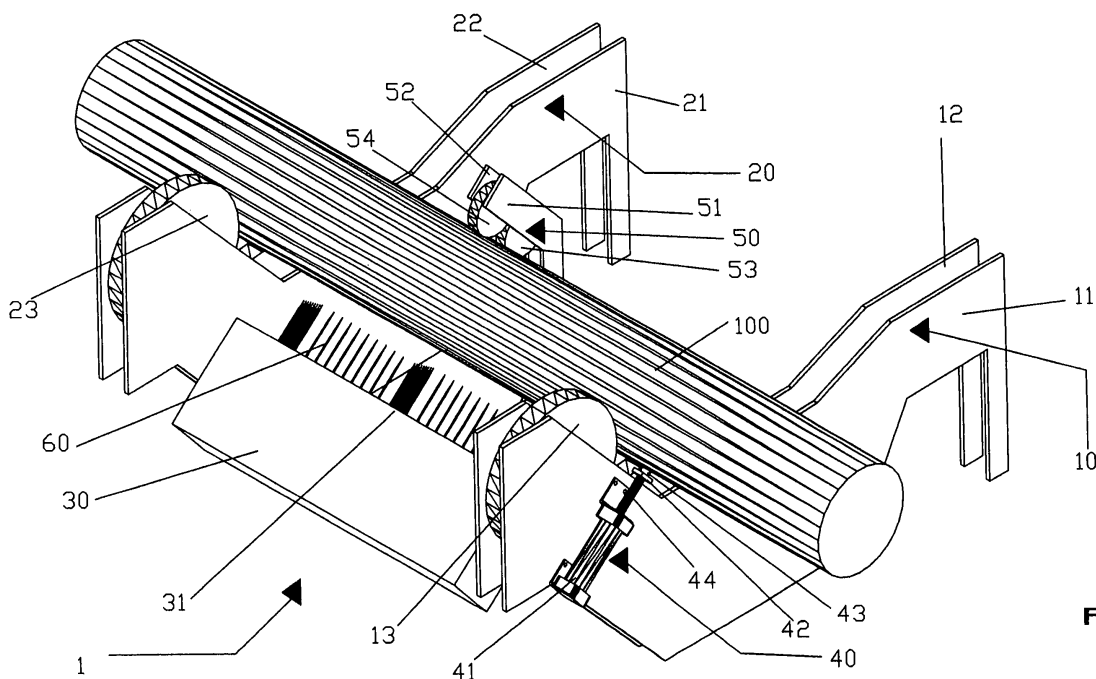


FIG. 1

EP 1 693 171 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Perforation von Holzmasten gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Der Begriff Holzmasten umfasst erfindungsgemäß sämtliche Ausformungen von Holzbauteilen, insbesondere Rundhölzer.

[0003] Hölzer und Holzbauteile, die bestimmungsgemäß im Boden oder Wasser verbaut werden (Gebrauchsklasse 4 gemäß DIN 68800 Teil 3), unterliegen einem hohen Infektionsdruck durch holzabbauende Organismen, der die Nutzungsdauer der Bauteile erheblich einschränken kann. Zu den holzabbauenden Organismen gehören insbesondere holzerstörende Pilze aus der Gruppe der Basidiomyceten (z. B. Schwämme, Blättlinge) und/oder Ascomyceten aus der Gruppe der Fungi imperfecti (z.B. Moderfäule) sowie holzerstörende Insekten vorwiegend aus der Familie der Cerambycidae (Bockkäfer).

[0004] Es ist Stand der Technik, dem beschriebenen Holzabbau durch eine geeignete biozide Imprägnierung entgegenzuwirken. Wesentlich für eine wirksame und dauerhafte Imprägnierung ist dabei eine tiefe und gleichmäßige Verteilung der Imprägnierung bzw. der Wirksubstanzen im Holz bzw. in den besonders schutzbedürftigen Bereichen der gegenständlichen Holzbauteile, bei denen es sich beispielhaft um Leitungsmasten, Hopfenstangen, Wasserbauhölzer, Palisaden, Bauteile für den Lawinenschutz, Stangen und Pfähle für den Obst- und Weinbau handeln kann, ohne dabei auf die genannten Anwendungen zu begrenzen. Die erforderliche Gleichmäßigkeit der Verteilung und die erforderliche Eindringtiefe können jedoch nur dann erreicht werden, wenn die zu imprägnierenden Hölzer einen Feuchtesatz von weniger als 30 % aufweisen, wobei die Holzfeuchte (U) wie folgt zu definieren ist:

$$U[\%] = \frac{(M_F - M_T) \cdot 100}{M_T},$$

wobei "M_F" die Masse des feuchten Holzes und "M_T" die Masse des getrockneten Holzes ist.

[0005] Schon bei geringer Überschreitung der genannten Holzfeuchte (U > 30%) bzw. oberhalb des sogenannten Fasersättigungspunktes, ist eine homogene Imprägnierung nicht mehr zu erreichen und damit eine qualitativ einwandfreie Imprägnierung nicht mehr sichergestellt. Als problematisch stellt sich der Umstand dar, dass insbesondere bei stärkeren Dimensionen (z.B. Holzmasten), eine ungleichmäßige Trocknung zu starken Unterschieden in der Holzfeuchte und damit Tränkreife führen kann. Zur Verdeutlichung der Situation sei angemerkt, dass z.B. ein nicht imprägnierter Mast eine Lebenserwartung von 1-5 Jahren, ein ungleichmä-

ßig imprägnierter Mast eine solche von 2-10 Jahren und letztlich ein absolut gleichmäßig imprägnierter Mast eine Nutzungsdauer von 20-40 Jahren aufweist.

[0006] Ein bevorzugtes Verfahren zur Imprägnierung von Holzmasten ist die sogenannte KVD-Tränkung, d.h. die Kessel-Vakuum-Druck-Tränkung, bei der die Tränklösung mittels Druckunterschieden in das Holz befördert wird.

[0007] Gerade für die Verwendung von Holzmasten für Telekommunikation oder Hochspannungsleitungen wurden zusätzlich spezielle Verfahren entwickelt, um eine vollständige Durchdringung des Holzes mit der Imprägnierflüssigkeit zu erreichen. So werden beispielsweise die Masten zunächst geschält, anschließend in den kritischen Bereichen, die später den Grenzbereich zwischen Luft- und Erdreich bilden und dem Angriff der Fäulnis bildenden holzerstörenden Organismen besonders stark ausgesetzt sind, mit Hilfe von sogenannten Mastenbohrmaschinen perforiert und anschließend imprägniert.

[0008] Als Perforation bezeichnet man ein Verfahren zur Erleichterung der Imprägnierung von schwerimprägnierbaren Hölzern wie zum Beispiel der Fichte, Picea abies. Dabei wird die Perforation in der Regel auf die kritischen Bereiche, insbesondere die Erd-/Luft-Zone, beschränkt. Unter Erd-/Luft-Zone wird der Übergangsbereich im verbauten Zustand (z.B. bei Masten) verstanden, der sich von 10 - 30 cm oberhalb und 20 bis 60 cm unterhalb der Bodengleiche erstreckt und in dem Luft- und Feuchtezutritt optimale Existenzvoraussetzungen für holzerstörende Organismen bieten, so dass in diesem Bereich besonders hohe Anforderungen an eine ausreichende Schutzmittelaufnahme, Wirkungstiefe und Wirkstoffverteilung gestellt werden müssen. Die Perforation der kritischen Zone (z.B. des beschriebenen Erd-/Luft-Bereiches) wird in der Regel mit voll- oder halb automatisch arbeitenden Perforationseinrichtungen vorgenommen. Derartige Vorrichtungen weisen in der Regel zwei voneinander beabstandete Aufnahmeeinrichtungen für einen Holzmast, einen Bohrschlitten, der radial beabstandet zu dem aufgenommenen Holzmast angeordnet, in radialer Richtung verfahrbar und mit einer Vielzahl von Bohrern bestückt ist, sowie Einrichtungen zur vorübergehenden Fixierung des aufgenommenen Holzmastes während des Bohrvorgangs zur Perforation des Holzmastes auf.

[0009] Bei der Perforation mit der Mastenbohrmaschine wird der Holzmast über seinen Umfang und längs eines Axialabschnittes, der mit dem vorstehend beschriebenen Grenzbereich (Erd-/Luft-Zone) korrespondiert, mit einer Vielzahl von Bohrlöchern versehen, wodurch das Eindringen der Imprägnierflüssigkeit erleichtert und verbessert wird.

[0010] Trotz dieser aufwendigen Behandlung, kommt es immer wieder zu Ausfällen bei den eingesetzten Holzmasten durch Fäulnisbildung, als deren Ursache ein zu hoher Feuchtigkeitsgehalt des Holzes beim Imprägnieren angesehen wird.

[0011] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung anzubieten, mit deren Hilfe es gelingt, die Nachteile des Standes der Technik zu überwinden.

[0012] Erfindungsgemäß gelingt dies mit einer Vorrichtung, wie sie durch die Merkmale des Anspruchs 1 beschrieben ist. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0013] Die Erfindung basiert auf der Idee, den Feuchtigkeitsgehalt des Holzmastes während der Perforation, also vor dem Imprägnieren zu bestimmen. Hierzu wird die Vorrichtung zur Perforation von Holzmasten mit mindestens einem Feuchtigkeitsmessgerät ausgerüstet. Durch Messen der Feuchtigkeit während der Perforation kann sichergestellt werden, dass nur solche Masten imprägniert werden, die ausreichend trocken sind. Masten mit zu hoher Restfeuchte werden erkannt und können nachgetrocknet werden.

[0014] Da der Feuchtigkeitsgehalt besonders an der Stelle, an der die Perforation durchgeführt wird, von Interesse ist, wird das Feuchtigkeitsmessgerät vorteilhaft seitlich neben dem Bohrschlitten an den Aufnahmeeinrichtungen angeordnet.

[0015] Eine vorteilhafte Ausführungsform besteht darin, zwei Feuchtigkeitsmessgeräte unmittelbar benachbart zu dem Bohrschlitten einzusetzen, wobei es aus Gründen der Platzersparnis vorteilhaft ist, wenn die Feuchtigkeitsmessgeräte in Aufnahmeeinrichtungen für die Holzmasten auf der dem Bohrschlitten zugewandten Seite angeordnet sind.

[0016] In einer vorteilhaften Ausführungsform besitzt das Feuchtigkeitsmessgerät zwei Messelektroden in Form von Messspitzen, die in den Holzmast eingedrückt werden können. Diese Messelektroden sind bevorzugt auf einem Elektrodeneinsatz befestigt und austauschbar. Dadurch können bei Bedarf Messelektroden in unterschiedlicher Länge eingesetzt werden, um beispielsweise Holzmasten mit unterschiedlichen Durchmesser optimal überprüfen zu können.

[0017] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform sind die Messelektroden über den Elektrodeneinsatz und ein Druckstempel mit einem Druckluftzylinder verbunden, der mit einem einstellbaren Hub ausgerüstet ist. Zusätzlich kann der Druckluftzylinder mit einem verstellbaren Niederhalter zum Einstellen des radialen Abstands zum aufgenommenen Holzmast ausgerüstet sein.

[0018] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung ist der Druckluftzylinder mit einem Taktgeber zum Auslösen eines Messvorgangs ausgerüstet, wobei der Taktgeber bevorzugt derart ausgelegt ist, dass er bis zu 30 Messungen pro Minute ermöglicht. Auch kann der Taktgeber so einstellbar sein, dass er eine Messung zeitgleich zu dem jeweiligen Bohrvorgang oder eine Messung zeitversetzt zu dem jeweiligen Bohrvorgang ermöglicht.

[0019] Das Feuchtigkeitsmessgerät verfügt vorteilhafterweise über eine Einrichtung zur Ermittlung des Feuchtigkeitsgehalts als Funktion des ermittelten elektrischen

Widerstands zwischen den beiden Messelektroden. Eine derartige Messung ist einfach zu bewerkstelligen und liefert zuverlässige Ergebnisse.

[0020] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform besteht darin, dass das Feuchtigkeitsmessgerät mit einer Steuereinrichtung gekoppelt ist, die beim Überschreiten eines festgelegten Grenzwertes für die Feuchtigkeit Holzmasten zur weiteren Trocknung aussortiert.

[0021] Vorteilhafte Einrichtungen zur Perforation verfügen über einen beweglichen Schlitten, der bevorzugt 5 bis 50 Bohrer, die vorzugsweise 2-5 mm stark sind, samt Antrieb (Motoren und Getriebe) trägt. Nach jedem Bohrvorgang wird das Rundholz um 10-30° um die Längsachse gedreht und der Schlitten wird neuerlich an das Holz gefahren und die Perforation wird fortgesetzt. Die Mechanik des Systems ermöglicht es nun, zeitgleich mit jedem Bohr- bzw. Perforationsvorgang eine Feuchtebestimmung mittels einer Widerstandsmessung vorzunehmen. Zu diesem Zwecke werden auf dem beschriebenen Schlitten isoliert Elektroden befestigt, die bei jedem Bohrvorgang mit in das Holz eingepresst werden.

[0022] In einer vorteilhaften Ausführungsform sind die Bohrer selbst unmittelbar als Messelektroden ausgebildet und mit dem Feuchtigkeitsmessgerät kombiniert.

[0023] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform können die Elektroden auch mit eigenem pneumatischen hydraulischen oder mechanischen Antrieb in das Holz gepresst werden, wobei Bohr- und Messvorgang sorgfältig synchronisiert ablaufen müssen.

[0024] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform können die Messelektroden auch mit isoliertem Schaft versehen werden, um so die Feuchtigkeit des Holzes in definierten Tiefen ermitteln zu können.

[0025] Die Elektroden sind in geeigneter Weise mit einer Auswerteelektronik verbunden, die einerseits die elektrischen Widerstände in Werte für die Holzfeuchte umsetzt und registriert und andererseits beim Überschreiten eingestellter Grenzwerte optischen und/oder akustischen Alarm auslöst. Grundsätzlich ist es in dem erfindungsgemäßen System möglich, ein oder mehrere Elektrodenpaare vorzusehen, die es ermöglichen, die Holzfeuchte in bestimmten oder verschiedenen Bereichen gleichzeitig zu erfassen.

[0026] Der besondere Vorteil des erfindungsgemäßen Systems ist darin zu sehen, dass die Feuchtemessungen ohne Einschaltung eines weiteren Prozessschrittes automatisch und über den gesamten Umfang von Rundhölzern ermöglicht wird und damit ein wirksames Verfahren zur Sicherstellung der erforderlichen Tränkreife darstellt. Die Auswerteelektronik ermöglicht die ausnahmslose Aussonderung nicht tränkereifer Hölzer und leistet einen erheblichen Beitrag zur Gewährleistung qualitativ hochstehender Imprägnierungen, verbunden mit einer langen Nutzungsdauer und hohen Verkehrssicherheit der geschützten Hölzer.

[0027] Die Erfindung wird nachstehend anhand der schematischen Darstellungen in den Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1

eine perspektivische Darstellung einer Mastenbohrmaschine mit aufgenommenem Holzmast.

Figur 2

Querschnitt einer Mastenbohrmaschine mit aufgenommenem Holzmast.

[0028] Die Vorrichtung 1 zum Perforieren von Holzmasten besitzt zwei voneinander beabstandete Aufnahmeeinrichtungen 10, 20 für einen Holzmast 100, einen Bohrschlitten 30, der radial beabstandet zu dem aufgenommenen Holzmast 100 angeordnet, in radialer Richtung verfahrbar und mit einer Vielzahl von Bohrern 60 bestückt ist, sowie Einrichtungen zur vorübergehenden Fixierung des aufgenommenen Holzastes 100 während des Bohrvorganges zur Perforierung des Holzastes 100, wobei unmittelbar benachbart zum Bohrschlitten 30 mindestens ein Feuchtigkeitsgerät 40 angeordnet ist.

[0029] Die Aufnahmeeinrichtung 10 und 20 bestehen aus jeweils zwei Aufnahmewangen 11, 12 und 21, 22. Diese Aufnahmewangen 11, 12, 21 und 22 fungieren als Seitenteile der Aufnahmeeinheiten 10 und 20 und sind parallel nebeneinander angeordnet. Die Aufnahmeeinrichtungen 10 und 20 mit den Aufnahmewangen 11, 12 und 21, 22 weisen auf der dem Holzmast 100 zugewandten Seite eine wannenförmige Ausbuchtung zur Aufnahme des Holzastes 100 auf. Im Bereich dieser wannenförmigen Ausbuchtung besitzen die Aufnahmeeinrichtungen 10 und 20 jeweils zwei Fixierrollen 13, 14 und 23, 24, die zwischen den Aufnahmewangen 11, 12 und 21, 22 angeordnet sind und von diesen gehalten werden, wobei die Aufnahmewangen 11, 12 und 21, 22 als Träger für die Fixierrollen 12, 13 und 23, 24 fungieren (die Rolle 24 ist in den Figuren nicht dargestellt).

[0030] Die Fixierrollen 13, 14 und 23, 24 sind so zwischen den Aufnahmewangen 11, 12 und 21, 22 angeordnet, dass sie mit ihrem Radius über die Begrenzung der Aufnahmewangen 11, 12 und 21, 22 hinaus in den Bereich der wannenförmigen Ausbuchtungen der Aufnahmeeinrichtungen 10 und 20 ragen, um dort den aufgenommenen Holzmast 100 während des Bohrvorgangs zwischen den Fixierrollen 13, 14 und 23, 24 zu fixieren.

[0031] Die wannenförmige Ausbuchtung der Aufnahmeeinrichtung 10 und 20 weist zwei unterschiedliche Schenkel auf. Einen niedrigen Schenkel mit einem flachen Winkel, der der Seite für die Zuführung der Holzmasten 100 zugewandt ist, so dass diese leicht dem Bereich für die Behandlung zugeführt werden können, und einen höheren Schenkel mit einem steileren Winkel, durch den ein Herausrollen des Holzastes 100 während der Behandlung verhindert wird und in dessen Bereich die Fixierrollen 13, 14 und 23, 24 angeordnet sind.

[0032] Die so ausgeführten Aufnahmeeinrichtungen 10 und 20 sind in der Vorrichtung 1 zum Perforieren soweit voneinander beabstandet, dass eine sichere Auflage des Holzastes 100 gewährleistet ist und ein ausreichend großer Bereich für die Perforierung zur Verfügung steht. Zwischen den Aufnahmeeinrichtungen 10 und 20

ist auf der der zuführenden Holzmasten abgewandten Seite, radial beabstandet zu dem aufgenommenen Holzmast 100, in radialer Richtung verfahrbar ein Bohrschlitten 30 angeordnet. Der Bohrschlitten 30 ist mit einer Vielzahl von Bohrern 60 bestückt, die in einer oder mehreren Reihen axial zum Holzmast 100 angeordnet sein können. Neben den Bohrern 60 besitzt der Bohrschlitten auf der dem Holzmast 100 zugewandten Seite mindestens einen Abstandssensor 31, mit dessen Hilfe die Eindringtiefe der Bohrer 60 während des Bohrvorgangs gesteuert werden kann. Der Bohrschlitten 30 ist radial in Richtung des Holzastes 100 verfahrbar angeordnet.

[0033] Auf der dem Bohrschlitten 30 gegenüberliegenden Seite ist in der Mitte zwischen den Aufnahmeeinrichtungen 10 und 20, in einem für die Aufnahme eines Holzastes 100 ausreichenden Abstand zu den Fixierrollen 13, 14 und 23, 24 eine nach unten wegklappbare Anpresseeinrichtung 50 angeordnet, die aus zwei Schenkeln 51, 52 besteht, in denen zwei Anpressrollen 53, 54 eingelagert sind. Die Schenkel 51, 52 sind in ihrem oberen Bereich, in dem auch die Anpressrollen 54, 53 eingelagert sind, in Richtung zu den Fixierrollen 13, 14 und 23, 24 abgewinkelt, so dass während des Bohrvorgangs mittels der Anpresseeinrichtung 50 und den Fixierrollen 13, 14 und 23, 24 eine Fixierung des Holzastes 100 möglich ist.

[0034] Die Anpressrollen 53, 54 in der Anpresseinrichtung 50 sind dabei so angeordnet, dass sie in Richtung des zu fixierenden Holzastes 100 aus der Anpresseinrichtung 50 herausragen, so dass der Holzstamm 100 zwischen den Rollen 54, 53 fixiert werden kann. Die Anpresseinrichtung 50 ist so ausgeführt, dass sie bei der Zuführung des Holzstammes 100 vom Bohrschlitten weg nach unten geklappt werden kann und so den Weg für die Zuführung des Holzastes 100 frei macht.

[0035] Unmittelbar benachbart zum Bohrschlitten 30 ist mindestens ein Feuchtigkeitsmessgerät 40 angeordnet. Das Feuchtigkeitsmessgerät 40 besteht aus einem Druckluftzylinder 41 auf dessen Druckstempel 44 ein Elektroden-einsatz 42 für Messelektroden 43 angeordnet ist.

[0036] Das Feuchtigkeitsmessgerät 40 ist seitlich neben dem Bohrschlitten 30 an eine der Aufnahmeeinrichtungen 10, 20 entweder auf der dem Bohrschlitten zugewandten Seite oder aber - wie hier gezeigt - auf der abgewandten Seite angeordnet.

[0037] Vorteilhaft ist es, wenn auf beiden Seiten des Bohrschlittens jeweils ein Feuchtigkeitsmessgerät eingesetzt wird, da auf diese Weise sichergestellt werden kann, dass die Feuchtigkeit über den gesamten, für das Perforieren vorgesehenen Bereich bestimmt wird.

[0038] Das Messprinzip des Feuchtigkeitsmessgerätes 40 beruht auf der Messung des elektrischen Widerstandes zwischen den zwei Messelektroden 43, die als Messspitzen ausgeführt sind und zur Messung der Feuchtigkeit in den Holzmast 100 eingedrückt werden. Diese Messelektroden 43 sind über einen Elektroden-einsatz 42 und einen Druckstempel 44 mit einem Druck-

luftzylinder 41 verbunden. Der Elektrodeneinsatz 42 ist so ausgeführt, dass die Messelektroden 43 ausgetauscht werden können. Auf diese Weise ist es möglich, Messelektroden 43 in unterschiedlicher Länge einzusetzen.

[0039] Der Druckluftzylinder 41 hat die Funktion, die Messspitzen 43 zur Messung in den Holzmast 100 zu pressen, wozu er mit einem vorgebbaren Hub sowie einem verstellbaren Niederhalter zum Einstellen des radialen Abstandes zum aufgenommenen Holzmast 100 ausgerüstet ist.

[0040] Zusätzlich ist der Druckluftzylinder mit einem Taktgeber zum Auslösen des Messvorganges ausgerüstet, wobei eine Taktzeit bis zu 30 Messungen pro Minute möglich sind. Der Takt kann so eingestellt werden, dass eine Messung zeitgleich zu dem jeweiligen Bohrvorgang oder aber zeitversetzt durchgeführt wird.

[0041] Das Feuchtigkeitsmessgerät 40 ist zusätzlich mit einer nicht dargestellten Steuereinrichtung gekoppelt, die beim Überschreiten eines festgelegten Grenzwertes für die Feuchtigkeit ein Signal abgibt und je nach Anlagenkonfiguration den entsprechenden Holzmast zur weiteren Trocknung aus der Vorrichtung ausschleust.

[0042] Anhand der Figuren 1 und 2 wird nunmehr die Funktionsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Perforieren von Holzmasten zusätzlich erläutert.

[0043] Zur Aufnahme des Holzmastes 100 wird zunächst die Anpresseinrichtung 50 nach unten weggeklappt. Anschließend kann der Holzmast 100 in die wannenförmige Ausbuchtung der Aufnahmeeinrichtungen 10 und 20 eingeführt und dort mittels der Fixierrollen 13, 14 und 23, 24 sowie der Anpressrollen 54, 53 fixiert werden. Nach der Fixierung kann der Bohrvorgang gestartet werden, indem der Bohrschlitten 30 radial in Richtung zum Holzmast 100 verfahren wird. Die Eindringtiefe der Bohrer 60 wird über die Abstandssensoren 31 geregelt.

[0044] Während des Bohrvorganges kann nun die Feuchtigkeit des Holzmastes 100 über das Feuchtigkeitsmessgerät 40 bestimmt werden, indem die Messelektroden 43 als Messspitzen 43 mittels eines Druckluftzylinders 41 in das Holz eingedrückt werden. Nach erfolgter Messung werden diese Messspitzen 43 wieder zurückgefahren. Die Feuchtigkeitsmessung kann im Takt zeitgleich aber auch zeitversetzt mit dem Bohrvorgang durchgeführt werden. Dieser Bohr- und Messvorgang wird sooft wiederholt, bis der Holzmast über den Umfang vollständig perforiert und vermessen ist. Es hat sich gezeigt, dass ca. 10-15 Feuchtigkeitsmessungen über den Umfang des Holzstammes 100 ausreichen, um die Feuchtigkeit des Holzes zuverlässig zu erfassen.

[0045] Danach wird der Holzmast 100 aus der Vorrichtung 1 zum Perforieren entweder weiterverarbeitet und imprägniert oder bei Überschreiten des Feuchtegehalts zum zusätzlichen Trocknen aussortiert.

[0046] Im hier beschriebenen Ausführungsbeispiel wird ein Feuchtigkeitsmessgerät der Firma Gann Meß- und Regeltechnik GmbH, Stuttgart, Gann Hydromat DMT-8 eingesetzt, das einen Messbereich zwischen 10

und 50% Holzfeuchte abdeckt. Die Messzeit beträgt mindestens 1,0 Sekunden und die Taktfolge maximal 30 Messungen pro Minute. Das Gerät ist mit einem Druckluftanschluss von 3 bis 6 bar ausgerüstet. Die Verstellhöhe des Niederhalters zum Einstellen des radialen Abstandes zum aufgenommenen Holzmast 100 beträgt 12 mm.

[0047] Die Elektroden sind austauschbar und besitzen eine Länge von 40 bzw. 60 mm.

[0048] Mit Hilfe der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 zur Perforation von Holzmasten gelingt es, eine ausreichende und zuverlässige Imprägnierung von Holzmasten sicherzustellen. Ausfälle durch holzerstörende Organismen können auf diese Weise drastisch reduziert werden.

[0049] Das beschriebene System zur Sicherstellung der Tränkreife eignet sich für alle Schutzmitteltypen, wie z.B. chromhaltige und chromfreie Holzschutzmittel, für Steinkohlenteeröl und dessen lösmittelhaltige und wasser verdünnbare Modifikate sowie für wässrige und lösmittelhaltige Hydrophobierungen, ohne dass damit eine Einschränkung auf die oben genannten Verfahren verbunden ist.

[0050] Das beschriebene Verfahren zur kontinuierlichen Bestimmung der Holzfeuchte und Tränkreife ist für alle Holzarten und alle Ausformungen geeignet.

Bezugszeichenliste

[0051]

1	Vorrichtung zur Perforation
10	Aufnahmeeinrichtung
11	Aufnahmewange
12	Aufnahmewange
13	Fixierrolle
14	Fixierrolle
20	Aufnahmeeinrichtung
21	Aufnahmewange
22	Aufnahmewange
23	Fixierrolle
24	Fixierrolle
30	Bohrschlitten
31	Abstandssensor
40	Feuchtigkeitsmessgerät
41	Druckluftzylinder
42	Elektrodeneinsatz
43	Messelektroden, Messspitzen
44	Druckstempel
50	Anpresseinrichtung
51	Schenkel
52	Schenkel
53	Anpressrolle
54	Anpressrolle

60 Bohrer

100 Holzmast

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zur Perforation von Holzmasten, insbesondere in Form von Rundholz, mit

- zwei voneinander beabstandeten Aufnahme-
einrichtungen (10, 20) für einen Holzmast (100),
- einem Bohrschlitten (30), der radial beabstan-
det zu dem aufgenommenen Holzmast (100)
angeordnet, in radialer Richtung verfahrbar und
mit einer Vielzahl von Bohrern (60) bestückt ist,
- sowie Einrichtungen zur vorübergehenden Fi-
xierung des aufgenommenen Holzmastes (100)
während des Bohrvorgangs zur Perforation des
Holzmastes (100),

dadurch gekennzeichnet, dass

unmittelbar benachbart zum Bohrschlitten (60) oder
im Bohrschlitten (60) integriert mindestens ein
Feuchtigkeitsmessgerät (40) angeordnet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Feuchtigkeitsmessgerät (40) seitlich neben dem
Bohrschlitten (30) an einer der Aufnahmeeinrich-
tungen (10, 20) angeordnet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
ein zweites Feuchtigkeitsmessgerät (40) unmittelbar
benachbart zum Bohrschlitten (30) an der zweiten
Aufnahmeeinrichtung (10, 20) angeordnet ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Feuchtigkeitsmessgeräte (40) auf den dem Bohr-
schlitten (60) zugewandten Seiten der Aufnahme-
einrichtungen (10, 20) angeordnet sind.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Feuchtigkeitsmessgerät (40) zwei Messelektro-
den (43), vorzugsweise in Form von Messspitzen,
die in den Holzmast (100) eindrückbar sind, aufweist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Messelektroden (43) auf einem Elektrodenein-
satz (42) befestigt sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Messelektroden (43) austauschbar sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
Messelektroden (43) unterschiedlicher Länge ein-
setzbar sind.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Messelektroden (43) über den Elektrodeneinsatz
und einen Druckstempel (44) mit einem Druckluftzy-
linder (41) verbunden sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Druckluftzylinder (41) mit einem einstellbaren,
vorgebbaren Hub ausgerüstet ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Druckluftzylinder (41) mit einem verstellbaren
Niederhalter zum Einstellen des radialen Abstands
zum aufgenommenen Holzmast (100) ausgerüstet
ist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Druckluftzylinder (41) mit einem Taktgeber zum
Auslösen eines Messvorgangs ausgerüstet ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Taktgeber derart ausgelegt ist, dass er bis zu 30
Messungen pro Minute ermöglicht.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Taktgeber so einstellbar ist, dass er eine Mes-
sung zeitgleich zu dem jeweiligen Bohrvorgang er-
möglicht.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Taktgeber so einstellbar ist, dass er eine Mes-
sung zeitversetzt zu dem jeweiligen Bohrvorgang er-
möglicht.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Feuchtigkeitsmessgerät (40) eine Einrichtung
zur Ermittlung des Feuchtigkeitsgehalts als Funktion
des ermittelten elektrischen Widerstandes zwischen
den beiden Messelektroden (43) enthält.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Feuchtigkeitsmessgerät (40) mit einer Steuer-
einrichtung gekoppelt ist, die beim Überschreiten ei-
nes festgelegten Grenzwertes für die Feuchtigkeit
den Holzmast (100) zur weiteren Trocknung aussor-

tiert.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 17,
dadurch gekennzeichnet , dass
die Messelektroden mit einem isolierten Schaft ver- 5
sehen sind.

19. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet , dass
bei mindestens einem Bohrerpaar die Bohrer unmit- 10
telbar als Messelektroden für eine Feuchtemessung
ausgebildet und mit dem Feuchtemessgerät (40)
kombiniert sind.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

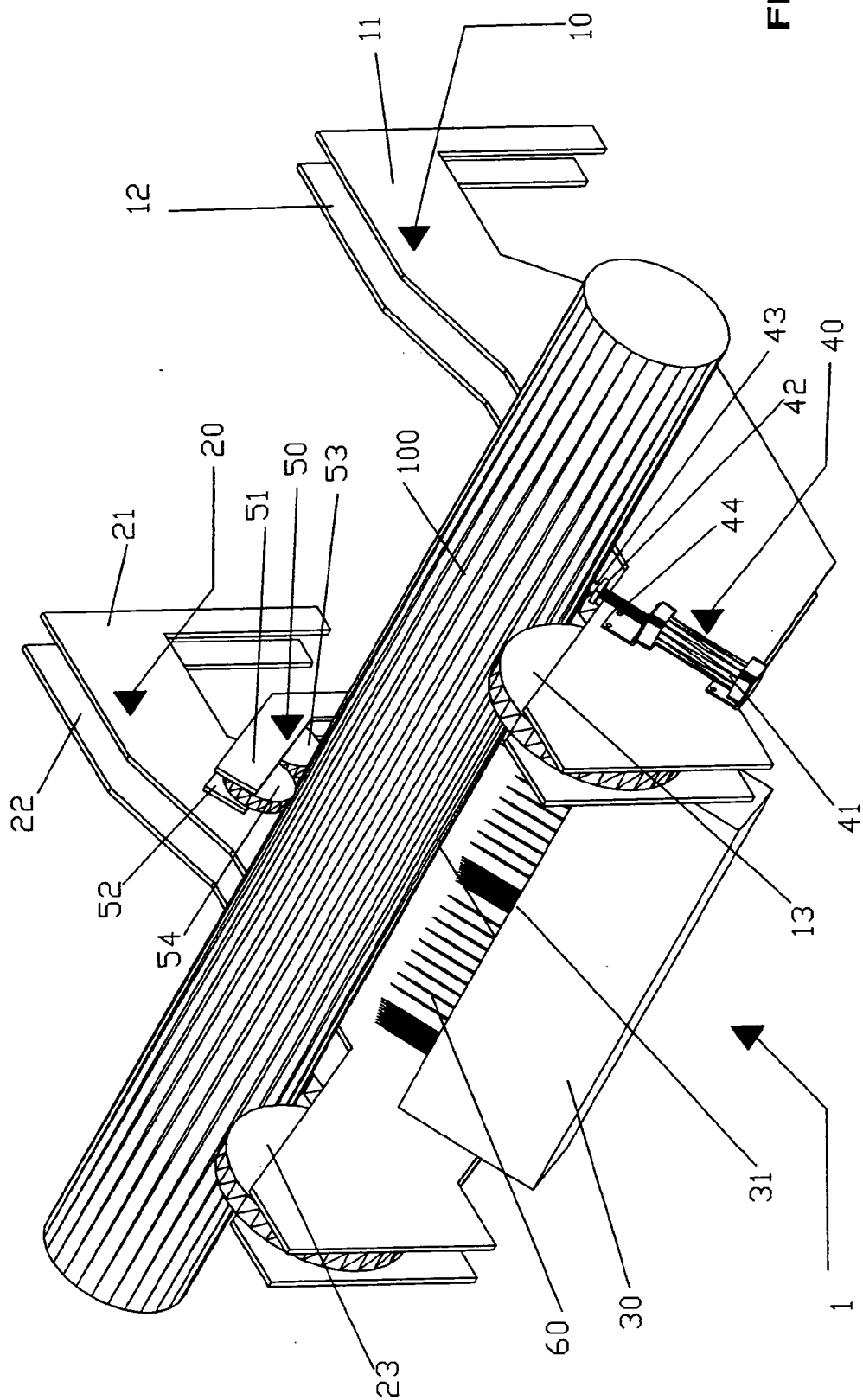


FIG. 1

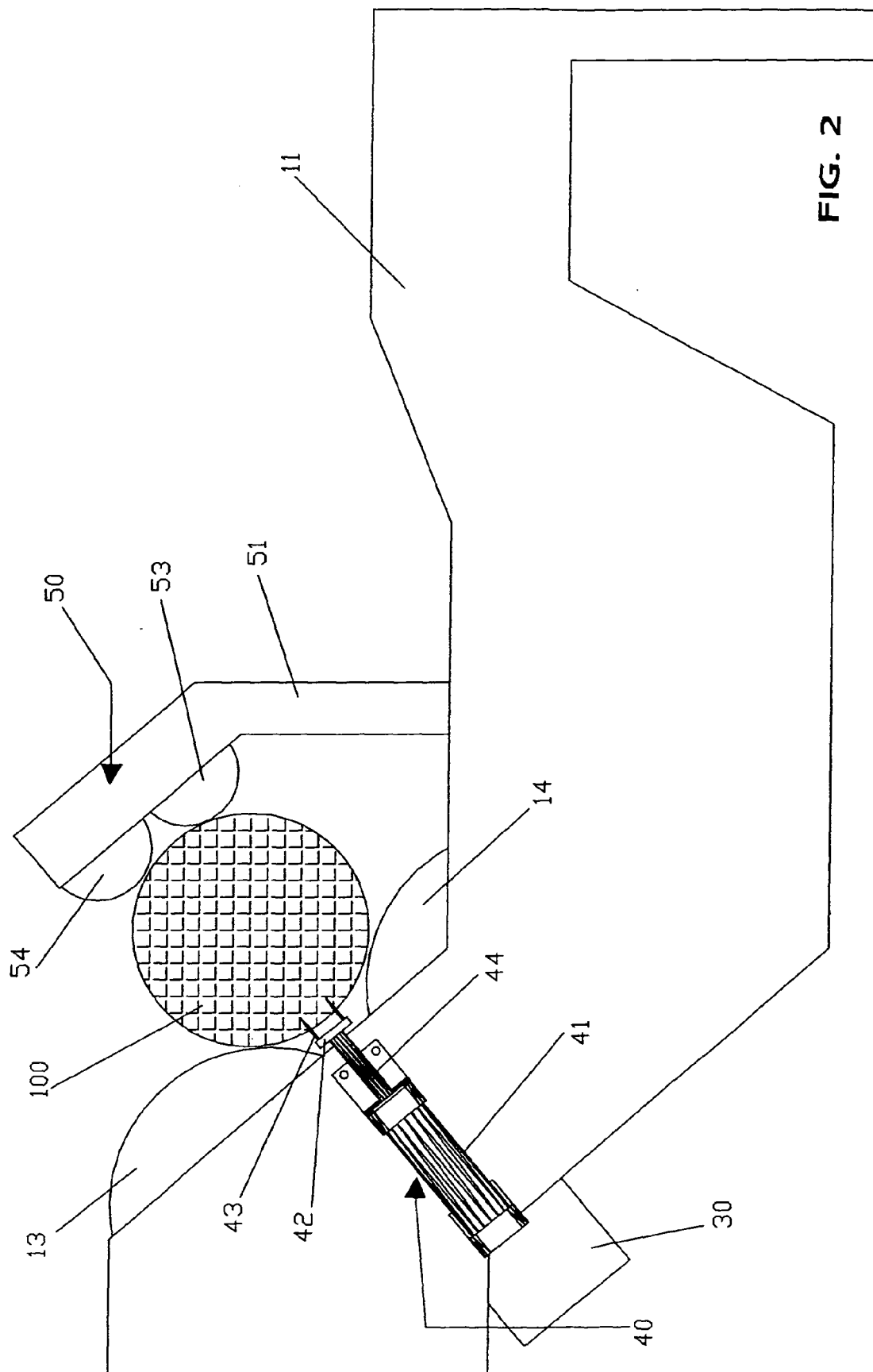


FIG. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 02 7994

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 4 071 637 A (DITTRICH ET AL) 31. Januar 1978 (1978-01-31) * Spalte 1, Zeilen 36-44 *	1-19	INV. B27K3/00 B27C3/04
A	WO 96/36466 A (VATTENFALL AB) 21. November 1996 (1996-11-21) * Seite 1, Zeilen 18-30 * * Seite 3, Zeile 34 - Seite 4, Zeile 20; Abbildungen *	1-19	
A	US 6 202 320 B1 (CHOW SUEZONE) 20. März 2001 (2001-03-20) * Spalte 1, Zeilen 12-15 * * Spalte 4, Zeilen 8-21, 58-67 *	1-19	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2002, Nr. 03, 3. April 2002 (2002-04-03) & JP 2001 311729 A (ONO SOKKI CO LTD), 9. November 2001 (2001-11-09) * Zusammenfassung *	1-19	
A	EP 1 450 158 A (COUVREUR, MICHEL) 25. August 2004 (2004-08-25) * das ganze Dokument *	1-19	B27K B27C G01N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 6. Juni 2006	Prüfer Nissen, V
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 (P04C03)

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

EP 05 02 7994

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.

06-06-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4071637 A	31-01-1978	KEINE	
WO 9636466 A	21-11-1996	EP 0825916 A1	04-03-1998
		NO 975144 A	14-01-1998
		SE 503835 C2	16-09-1996
		SE 9501840 A	16-09-1996
US 6202320 B1	20-03-2001	CA 2273541 A1	03-12-2000
JP 2001311729 A	09-11-2001	KEINE	
EP 1450158 A	25-08-2004	FR 2851658 A1	27-08-2004

EPO FORM P0461

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