



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 157 759 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.11.2001 Patentblatt 2001/48

(51) Int Cl.7: **B21D 1/06**

(21) Anmeldenummer: **01111307.3**

(22) Anmeldetag: **09.05.2001**

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

(71) Anmelder: **Jentgens, Dietmar**
52525 Heinsberg (DE)

(72) Erfinder: **Jentgens, Dietmar**
52525 Heinsberg (DE)

(30) Priorität: **25.05.2000 DE 10025969**
14.07.2000 DE 10034417

(74) Vertreter: **Kohlmann, Kai, Dipl.-Ing.**
Donatusstrasse 1
52078 Aachen (DE)

(54) **Werkzeug zum Ausbeulen einer Fahrzeugkarosserie**

(57) Um die erheblichen Kosten für die Beseitigung von geringfügigen Karosserieschäden (6), wie beispielsweise Hagelschäden oder kleinen Parkremplern, zu reduzieren, wird erfindungsgemäß ein Werkzeug zum Ausbeulen von Fahrzeugkarosserien mit einer Saugglocke (2) zum Aufsetzen auf die Karosserieoberfläche (1) vorgeschlagen, bei dem die Saugglocke (2) mit einem Vakuumerzeuger (4) mit einstellbarem Unterdruckniveau verbunden und innerhalb der Saugglocke (2) zusätzlich ein Wärmestrahler angeordnet ist. Indem

der Wärmestrahler mit einer Vakuum-Saugglocke (2) kombiniert wird, lassen sich erheblich größere Beulen als bei ausschließlicher Verwendung von Wärmestrahlern beseitigen, ohne daß es jedoch zu Lackbeschädigungen kommt, wie dies häufig bei isolierter Verwendung von Wärmestrahlern der Fall ist. Die Kombination aus Wärmestrahler und Vakuum-Saugglocke (2) ermöglicht es darüber hinaus, kompliziertere Karosseriebeschädigungen (6) mit unsymmetrischen Formen einwandfrei zu beseitigen.

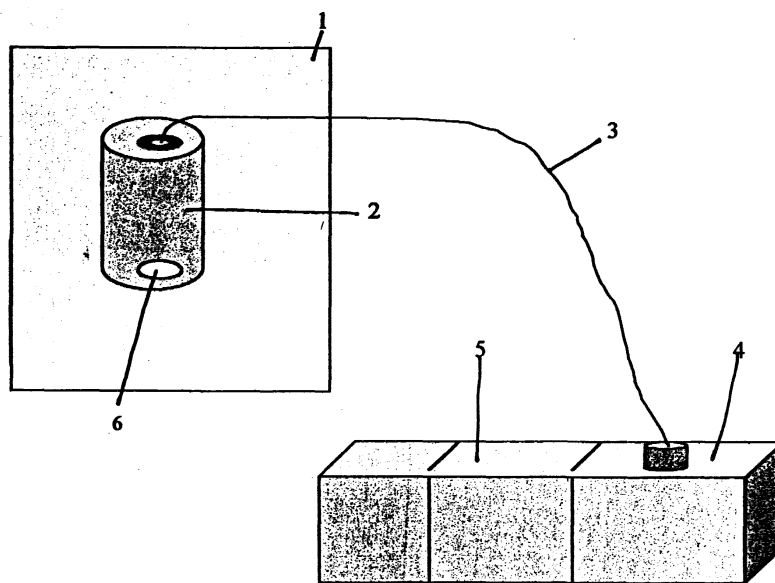


Fig.1

EP 1 157 759 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Werkzeug zum Ausbeulen einer Fahrzeugkarosserie mit einer Saugglocke zum Aufsetzen auf die Karosserieoberfläche, wobei die Saugglocke mit einem Vakuumzeuger verbunden ist.

[0002] Die Beseitigung von geringfügigen Karosserieschäden, wie beispielsweise Hagelschäden oder kleinen Parkremplern, verursacht erhebliche Reparaturkosten. Wird beispielsweise ein Hagelschaden auf konventionelle Weise beseitigt, addieren sich die Kosten für das arbeitsintensive Spachteln, Schleifen und Lackieren inklusive Nutzungsausfall und Ersatzfahrzeug nach Erhebungen der Versicherungswirtschaft im Durchschnitt auf rund DM 3.000,00.

[0003] Für eine schnellere und kostengünstigere Reparatur gibt es verschiedene Lösungsansätze:

[0004] In auto motor sport, Ausgabe 1/2000, Seite 132 "Rotlicht-Therapie" wird die Infrarot-Technik beschrieben, die direkt außen auf der Blechoberfläche angewendet wird. Das Infrarotsystem wird per Lichtpunkt über die Beule positioniert. Dann wird das Blech von einer temperaturgeregelten Infrarot-Lichtquelle gezielt so erwärmt, daß sich ein konzentrischer Temperaturverlauf um die Delle bildet. Durch die entstehende Temperaturspannung im Blech geht die Beule von selbst zurück. Eine Nachbehandlung oder Lackierung ist nicht notwendig.

[0005] Nachteilig bei dieser Methode ist jedoch, daß sich lediglich Karosserieschäden bis zum einem Durchmesser von etwa 4 cm reparieren lassen und es in Einzelfällen aufgrund der hohen Temperaturen zu Lackbeschädigungen kommen kann. Schließlich können durch die Wärmebehandlung Dämmmaterialien und/oder Verklebungen auf der rückwärtigen Seite des Blechs beschädigt werden.

[0006] Aus Lackiererblatt 4/97, Seiten 14-17, "Mit Haken und Hebeln" ist darüber hinaus ein sogenanntes Kaltdruckverfahren bekannt, mit dem Beulen mittels spezieller Hebelwerkzeuge von der Rückseite des Bleches ausgedrückt werden. Diese Methode weist jedoch den zentralen Nachteil auf, daß manche Stellen des Fahrzeugblechs, beispielsweise die Strebenbereiche, von der Rückseite nicht, oder nur mit erheblichem Aufwand zugänglich sind. Ist beispielsweise zunächst eine Demontage des Dachhimmels erforderlich, um den Karosserieschaden im Dachbereich zu beseitigen, können die Kostenvorteile dieser Reparaturmethode gegenüber der konventionellen entfallen. Ein weiterer Nachteil des Kaltdruckverfahrens besteht darin, daß das Ausdrücken von Beulen eine große Erfahrung voraussetzt und daher außerordentlich schulungsintensiv ist.

[0007] Aus der DE 76 06 691 U ist ein Saugzylinder für verbeulte Karosserien bekannt, der mit einem Gummiformteil auf das Karosserieblech aufgesetzt wird. Über einen Einfüllstutzen wird der Saugraum des Saugzylinders sowie die Beule in der Karosserie mit Wasser gefüllt. Anschließend wird ein in dem Zylinder beweglich

geführter Doppelkolben bestehend aus einem Saug- und einem darüber angeordneten Arbeitskolben durch Beaufschlagen des Arbeitskolbens mit Druckluft in Bewegung gesetzt. Mittels des Saugkolbens wird nun das Wasser aus dem Gummiformteil und der Beule in den Saugraum gesaugt. Hierdurch wird die Beule aus der Karosserie herausgezogen, allerdings nur soweit es das Volumen des begrenzten Saugraumes zuläßt. Nachteilig ist außerdem die aufwendige Konstruktion des Saugzylinders mit einem Doppelkolben sowie mehreren Ventilen. Schließlich ist die Verwendung von Wasser problematisch. Aufgrund des aus der aufwendigen Konstruktion sowie der Verwendung von Wasser resultierenden hohen Eigengewichts sowie der verminderten Reibung, ist das Anbringen des Saugzylinders, insbesondere an senkrechten Karosserieteilen schwierig.

[0008] Schließlich sind aus der DE 76 08 602 U und der US 4 753 104 bereits Ausbeulwerkzeuge bekannt, die mit evakuierbaren Saugglocken arbeiten. Beide Druckschriften beschreiben, dass die Saugglocke in erster Linie das Blech fixiert, während die eigentliche Ausbeulung mittels eines Schlagstieles erfolgt. In der DE 76 08 602 U wird jedoch erwähnt, dass bei nur geringer Spannung der Wölbung auch schon die Erzeugung des Unterdrucks innerhalb der Glocke die erwünschte Ausbeulwirkung hervorrufen kann.

[0009] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Werkzeug zum Ausbeulen von Fahrzeugkarosserien mit einer Saugglocke zum Aufsetzen auf die Karosserieoberfläche zu schaffen, mit dem sich ohne Verwendung von Schlagbelastungen auf die Karosserie auch größere Karosserieschäden, insbesondere auch mit höheren Spannungen, reparieren lassen und das dabei Lackbeschädigungen vermeidet.

[0010] Diese Aufgabe wird bei einem Werkzeug der eingangs erwähnten Art dadurch gelöst, dass das Unterdruckniveau in der Saugglocke einstellbar ist und innerhalb der Saugglocke ein Wärmestrahler angeordnet ist.

[0011] Aufgrund der zusätzlichen Anordnung eines Wärmestrahlers in der Saugglocke, lässt sich mit dem erfindungsgemäßen Werkzeug eine Mischreparatur durchführen, die auf den Prinzipien der Wärmestrahlung in Kombination mit der Evakuierungstechnik beruht. Die Kombination bietet sich aufgrund der beiden Prinzipien gemeinsamen, uneingeschränkten Verwendbarkeit auf der Karosserieoberfläche an, vermeidet jedoch die Nachteile, die bei ausschließlicher Verwendung von Wärmestrahlern entstehen. Indem die Wärmestrahler nunmehr mit einer Vakuum-Saugglocke kombiniert werden, lassen sich erheblich größere Beulen als bei ausschließlicher Verwendung von Wärmestrahlern beseitigen, ohne dass es jedoch zu Lackbeschädigungen kommt, da die Wärmebelastung aufgrund der Unterstützung durch das Vakuum reduziert werden kann. Die Kombination aus Wärmestrahler, insbesondere einem Infrarot-Punktstrahler, und Vakuum-

Saugglocke ermöglicht es darüber hinaus kompliziertere Karosseriebeschädigungen mit unsymmetrischen Formen einwandfrei zu beseitigen. Dies wird durch gezielte Anordnung und/oder Ausrichtung des Infrarot-Punktstrahlers sowie die bedarfsgerechte Zufuhr der Wärmestrahlung erreicht.

[0012] Vakuum im Sinne dieser Erfindung ist ein Raum mit verminderter Gasdichte, der durch Verdünnung von Gasen auf Drücke unterhalb des Normaldrucks ($p < 1013$ mbar) beim Evakuieren der Saugglocke entsteht.

[0013] Ein Vakuumerzeuger kann beispielsweise eine Vakuumpumpe sein, also ein Gerät, das in einem abgeschlossenen Raum die Gasdichte und damit den Druck erniedrigen kann. Die Gasmoleküle können von der Vakuumpumpe aus dem Raum nach außen gefördert, aber auch im inneren durch Kondensations- oder Sorptionsprozesse gebunden werden.

[0014] Die Saugglocke des erfindungsgemäßen Werkzeuges wird auf die Beschädigung der Fahrzeugkarosserie aufgesetzt. Der erfindungsgemäß mit dieser Saugglocke verbundene Vakuumerzeuger erzeugt ein zuvor eingestelltes Unterdruckniveau.

[0015] Sollte das Ausbeulergebnis aufgrund eines zu gering eingestellten Unterdruckniveaus noch nicht zufriedenstellend sein, kann die Evakuierung nach Belüften der Saugglocke wiederholt werden. Eine Evakuierung der Saugglocke dauert etwa zwischen 4-15 Sekunden, so daß sich selbst bei mehrfacher Evakuierung außerordentlich kurze Reparaturzeiten ergeben. Eine Demontage von Innenanbauteilen oder deren Beschädigung durch mechanische Einwirkung ist aufgrund der lediglich von außen auf die Karosserieoberfläche wirkenden Werkzeuges ausgeschlossen.

[0016] Um bei Erreichen des eingestellten Unterdruckniveaus die Vakuumerzeugung automatisch zu unterbrechen, weist der Vakuumerzeuger des Werkzeuges erfindungsgemäß eine Regelung auf.

[0017] Um den Ausbeulablauf beobachten und falls notwendig in den Ablauf eingreifen zu können, weist das Werkzeug in vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung eine Optik, beispielsweise in Form einer in der Saugglocke angeordneten Kamera auf. Die von der Kamera aufgenommenen Bilder werden vorzugsweise auf einen Monitor in einer Steuerungseinheit ausgegeben, die die Bedienelemente zur Steuerung des Vakuums und damit zum Eingriff in den Reparaturablauf aufweist.

[0018] Um den Ausbeulablauf zu beobachten, kann die Saugglocke alternativ oder zusätzlich zumindest teilweise aus transparentem Material bestehen.

[0019] Wenn die Saugglocke aus einem hohlem, an einer Stirnseite offenen Grundkörper und einem an dieser Stirnseite lösbar mit dem Grundkörper verbundenen Werkzeugfuß mit einem Durchgang besteht, wobei der Durchmesser des Durchgangs an seiner Mündung kleiner als der Durchmesser der stirnseitigen Öffnung des Grundkörpers ist, läßt sich ein der Größe und Form der Beschädigung entsprechender Werkzeugfuß über das

Zentrum der Karosseriebeschädigung auflegen. Die für den Wechsel des Werkzeugfußes erforderliche lösbare Verbindung zwischen Grundkörper und Werkzeugfuß kann beispielsweise als Schraubverbindung, insbesondere mit einem Feingewinde, ausgestaltet sein.

[0020] Um eine dichte Anlage der Saugglocke auf der Karosserieoberfläche sicherzustellen, ist die Mündung des Durchgangs des Werkzeugfußes von einer Auflage- und Dichtfläche umgeben.

[0021] Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels des näheren erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Ansicht eines erfindungsgemäßen Werkzeuges sowie
Figur 2 eine Prinzipdarstellung einer auf einer Karosserieoberfläche aufliegenden Saugglocke eines erfindungsgemäßen Werkzeuges.

[0022] Figur 1 zeigt schematisch eine auf eine Karosserieoberfläche 1 aufgesetzte Saugglocke 2, die über eine flexible Schlauchleitung 3 mit einer Vakuumpumpe 4 verbunden ist. Die Vakuumpumpe 4 befindet sich in einer insgesamt mit 5 bezeichneten Bedieneinheit. Die im wesentlichen hohlzylindrische Saugglocke 2 befindet sich über dem Zentrum einer Beschädigung 6 in der Karosserieoberfläche 1.

[0023] In der Bedieneinheit 5 befinden sich neben der Vakuumpumpe 4 deren nicht näher dargestellte Steuer-/Regeleinheit sowie gegebenenfalls ein Monitor für eine innerhalb der Saugglocke 2 angeordnete Kamera.

[0024] Die Saugglocke 2 besteht aus einem hohlzylindrischen, an der unteren Stirnseite 7 offenen Grundkörper 8 und einem an dieser unteren Stirnseite 7 lösbar mit dem Grundkörper 8 verbundenen Werkzeugfuß 9.

[0025] Um je nach Größe und Beschaffenheit der Beschädigung 6 den Werkzeugfuß 9 austauschen zu können, ist dieser über eine Schraubverbindung 11 mit dem Grundkörper lösbar verbunden. Die Schraubverbindung ist im Ausführungsbeispiel nach Figur 2 als Innengewinde in dem Grundkörper 8 ausgeführt. Zwischen der unteren Stirnseite 7 sowie einer Anlagefläche 12 des Werkzeugfußes 9 sind drei umlaufende elastische Kunststoffdichtungen 13 angeordnet, um die notwendige Dichtheit für eine Evakuierung der Saugglocke sicherzustellen. Um die erforderliche Dichtheit zwischen der Auflagefläche 14 des Werkzeugfußes 9 auf der Karosserieoberfläche 1 sicherzustellen, sind in der Auflagefläche 14 ebenfalls mehrere umlaufende Kunststoffdichtungen 13 angeordnet.

[0026] An der dem Werkzeugfuß 9 gegenüberliegenden Stirnseite 15 des Grundkörpers 8 befindet sich ein Anschluß 16 für die Schlauchleitung 3, die die Saugglocke 2 mit der in Figur 2 nicht dargestellten Vakuumpumpe 4 verbindet. Schließlich befinden sich an der Stirnseite 15 Zugänge 17, 18 für die in Figur 2 nicht dargestellte Kamera und einen innerhalb der Saugglocke 2 angeordneten Infrarotpunkt-Strahler.

[0027] Die nicht dargestellte Kamera hilft bei der Ausrichtung der Mündung 19 des Werkzeugfußes 9 zur Beschädigung 6. In Figur 2 befinden sich die Mündungsränder am äußeren Rand der Beschädigung 6. Im Falle einer kleineren Beschädigung wäre es zweckmäßig, einen Werkzeugfuß 9 in den Grundkörper 8 einzuschrauben, dessen Durchmesser an seiner Mündung 19 kleiner ist, damit der Mündungsrand wieder mit dem äußeren Rand der Beschädigung 6 zusammenfällt.

[0028] Die Kamera dient darüber hinaus der Beurteilung des Ausbeulablaufes über den in der Bedieneinheit 5 angeordneten Monitor. Durch die Einstellung und/oder Regelung des Unterdruckniveaus der Vakuumpumpe 4, sowie die bedarfsweise Wärmezufuhr über den in Figur 2 nicht dargestellten Infrarotstrahler kann in den Ausbeulablauf eingegriffen werden.

[0029] Mit dem erfindungsgemäßen Werkzeug lassen sich nicht nur Beschädigungen der Karosserieoberfläche 1 durch äußere mechanische Einflüsse, sondern auch konstruktionsbedingte Beschädigungen der Oberfläche problemlos beseitigen. Es ist nicht erforderlich Innenverkleidung und/oder Anbauteile zu demontieren. Eine Beschädigung des Lacks ist bei der kombinierten Anwendung der Saugglocke 2 mit darin angeordnetem Wärmestrahler nicht zu befürchten.

Bezugszeichenliste	
Nr.	Bezeichnung
1.	Karosserieoberfläche
2.	Saugglocke
3.	Schlauchleitung
4.	Vakuumpumpe
5.	Bedieneinheit
6.	Beschädigung
7.	untere Stirnseite
8.	Grundkörper
9.	Werkzeugfuß
10.	-
11.	Schraubverbindung
12.	Anlagefläche
13.	Kunststoffdichtungen
14.	Auflagefläche
15.	Stirnseite
16.	Anschluß
17.	Zugang Infrarotstrahler
18.	Zugang Kamera
19.	Mündung
20.	-

Patentansprüche

- Werkzeug zum Ausbeulen einer Fahrzeugkarosserie mit einer Saugglocke zum Aufsetzen auf die Karosserieoberfläche, wobei die Saugglocke mit einem Vakuumerzeuger verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Unterdruckniveau in der Saugglocke (2) einstellbar ist und innerhalb der Saugglocke (2) ein Wärmestrahler angeordnet ist.
- Werkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Vakuumerzeuger (4) eine Regelung aufweist, die die Vakuumerzeugung bei Erreichen des eingestellten Unterdruckniveaus unterbricht.
- Werkzeug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** es eine Ausbeulbeobachtungs-Optik aufweist.
- Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Saugglocke (2) zumindest teilweise aus transparentem Material besteht.
- Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Wärmestrahler als Infrarot-Punktstrahler ausgebildet ist
- Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verbindung zwischen Saugglocke (2) und Unterdruckerzeuger (4) eine insbesondere flexible Leitung (2) ist.
- Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Saugglocke (2) aus einem hohlen, an einer Stirnseite (7) offenen Grundkörper (8) und einem an dieser Stirnseite (7) lösbar mit dem Grundkörper (8) verbundenen Werkzeugfuß (9) mit einem Durchgang besteht, wobei der Durchmesser des Durchgangs an seiner Mündung (19) kleiner als der Durchmesser der stirnseitigen Öffnung des Grundkörpers (8) ist.
- Werkzeug nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** an der gegenüberliegenden Stirnseite (15) des Grundkörpers (8) ein Anschluß (16) für die Leitung zum Unterdruckerzeuger sowie mindestens ein Zugang (18) für die Ausbeulbeobachtungs-Optik und/oder den Wärmestrahler (17) angeordnet ist.
- Werkzeug nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Mündung (19) des Durchgangs des Werkzeugfußes von einer Auflage- und Dichtfläche (14, 15) umgeben ist.

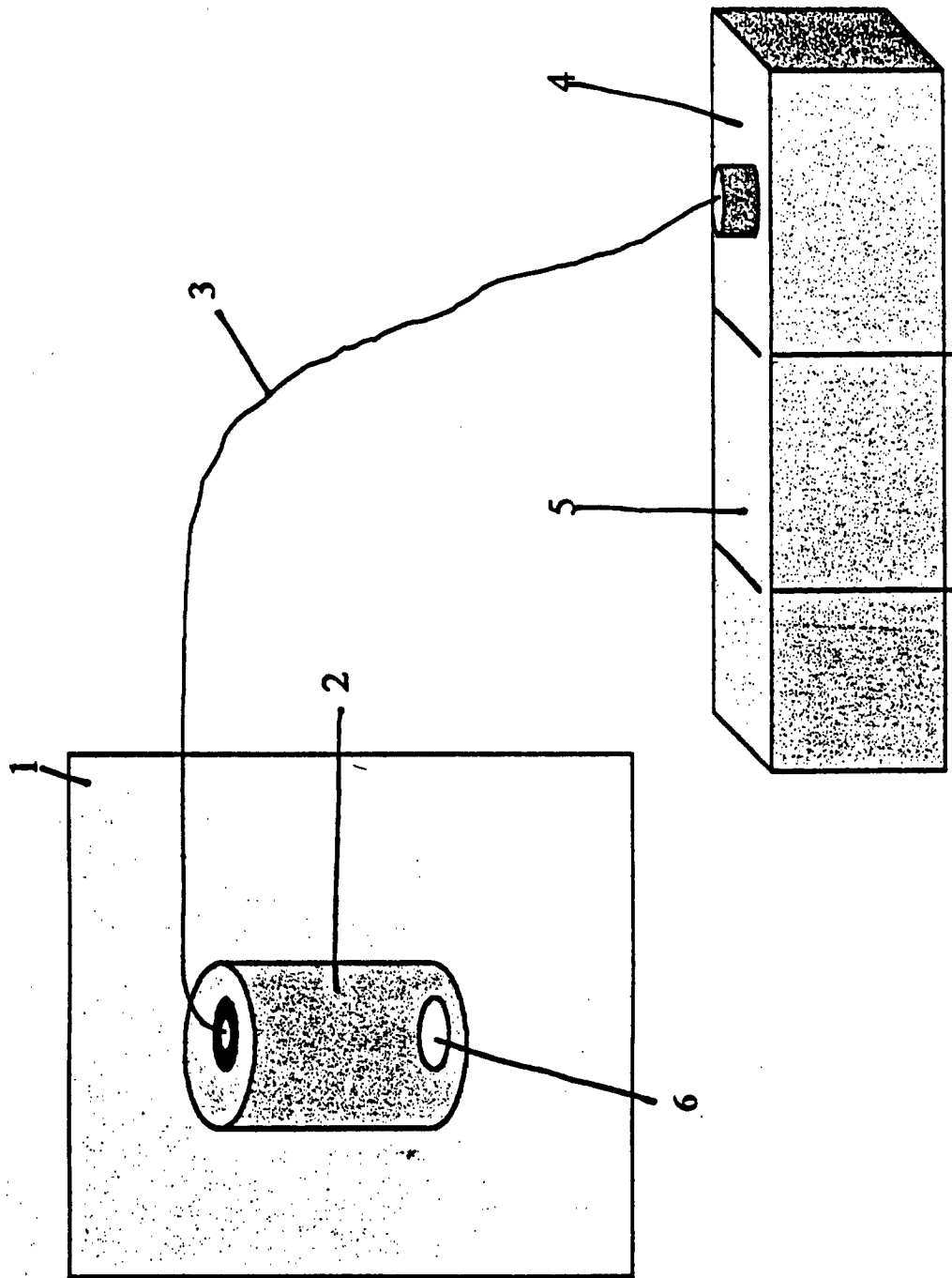


Fig.1

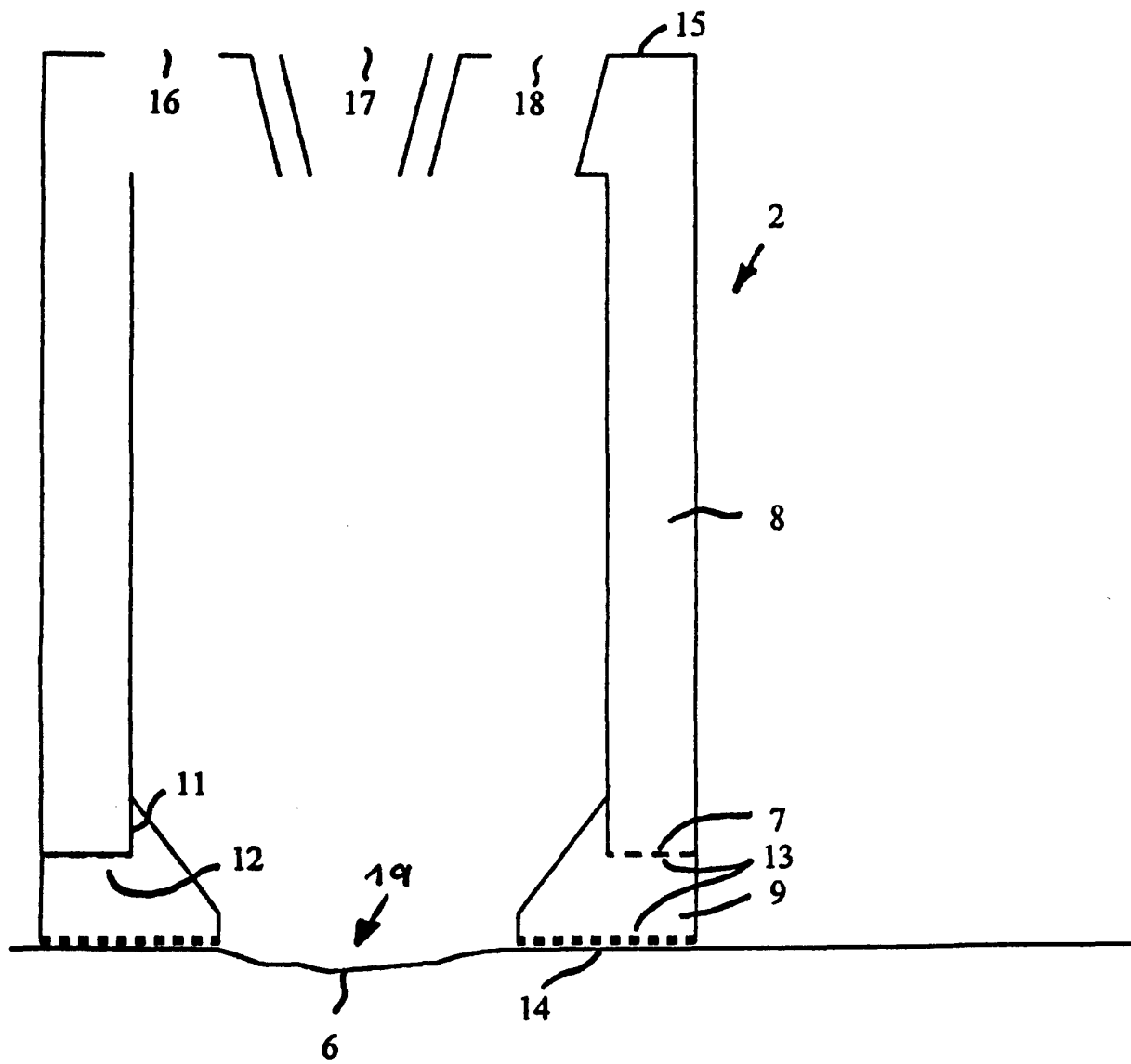


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 11 1307

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A,D	DE 76 08 602 U (RAU, FRANZ) 9. September 1976 (1976-09-09) * Ansprüche 1,2; Abbildung 2 *	1	B21D1/06
A,D	US 4 753 104 A (STROZIER ROBERT E) 28. Juni 1988 (1988-06-28) * Anspruch 1; Abbildung 1 *	1	
A	DE 27 27 355 A (KLEIN GERHARD DR) 4. Januar 1979 (1979-01-04) * Abbildungen 1,2 *	1	
A	DE 24 60 766 A (STRAHM ANTON) 1. Juli 1976 (1976-07-01) * Anspruch 1; Abbildung 1 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 17. September 2001	Prüfer Vinci, V
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 03.82 (P04C03)

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

EP 01 11 1307

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

17-09-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 7608602 U	09-09-1976	KEINE	
US 4753104 A	28-06-1988	AU 8170587 A	01-06-1988
		JP 2537869 B	25-09-1996
		JP 63123530 A	27-05-1988
		KR 9505412 B	24-05-1995
		WO 8803446 A	19-05-1988
DE 2727355 A	04-01-1979	KEINE	
DE 2460766 A	01-07-1976	KEINE	

EPO FORM P0461

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