

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **88110513.4**

51 Int. Cl.4: **F01N 1/08 , F01N 1/02 ,
F01N 1/10**

22 Anmeldetag: **01.07.88**

30 Priorität: **10.07.87 DE 8709527 U**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.01.89 Patentblatt 89/02

34 Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB

71 Anmelder: **PAUL GILLET GMBH**
An der Bundesstrasse 38
D-6732 Edenkoben(DE)

72 Erfinder: **Krause, Peter, Dipl.-Ing.**
Neugasse 8
D-6741 Hochstadt(DE)
Erfinder: **Neubert, Edgar, Dipl.-Ing. (FH)**
Bahnhofstrasse 121
D-6732 Edenkoben(DE)
Erfinder: **Doll, Manfred**
Perglasstrasse 34
D-6730 Neustadt-17(DE)

74 Vertreter: **Patentanwälte Dipl.-Ing. F.W. Möll**
Dipl.-Ing. H.Ch. Bitterich
Langstrasse 5 Postfach 2080
D-6740 Landau(DE)

54 **Abgasschalldämpfer.**

57 Die Erfindung betrifft Abgasschalldämpfer für Kraftfahrzeuge. In einem geschlossenen, gegebenenfalls durch Zwischenwände in Kammern unterteilten Gehäuse (1) befinden sich ein abschnittsweise perforiertes Einlaßrohr (6) und ein abschnittsweise perforiertes Auslaßrohr (10). Einlaßrohr (6) und/oder Auslaßrohr (10) sind im Bereich der Perforationen (8) wenigstens partiell mit Längssicken (16, 18) versehen, wobei vorzugsweise jeweils zwei Längssicken (16, 18) sich gegenüberliegen. Die akustische Wirkung dieser Längssicken (16, 18) ist besser, als angesichts der Querschnittsveränderung zu erwarten ist; die negativen Auswirkungen der relativ großen Oberfläche und der Vergrößerung der Abgasgeschwindigkeit werden weit überkompensiert.

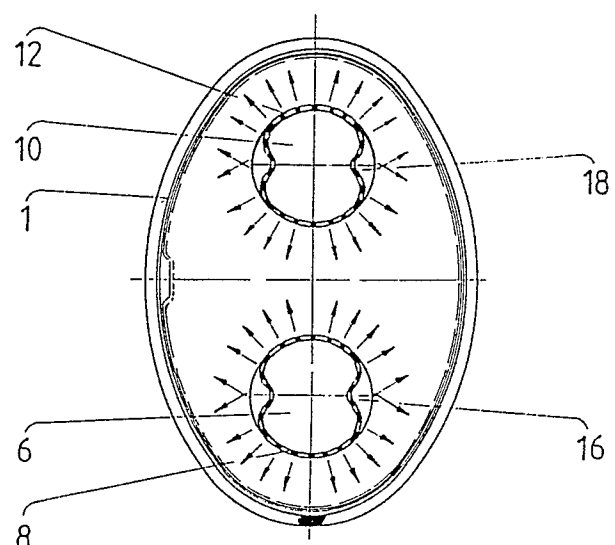


Fig.2

EP 0 298 379 A1

Abgasschalldämpfer

Die Erfindung betrifft einen Abgasschalldämpfer, insbesondere für Brennkraftmaschinen in Kraftfahrzeugen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Abgasschalldämpfer sind beispielsweise bekannt aus der DE-B-32 41 887, der DE-A-35 29 010, der GB-B-986 576 oder der GB-B-415 446.

Abgasschalldämpfer besitzen üblicherweise ein geschlossenes Gehäuse, meist mit ovalem oder rundem Querschnitt, das im Inneren oft durch Zwischenwände in Kammern unterteilt ist. Eine Standardausführung ist die Unterteilung in drei Kammern. Die Abgase werden über ein Einlaßrohr in das Schalldämpfergehäuse eingeführt und über ein Auslaßrohr aus diesem wieder herausgeführt. Beide Rohre durchdringen gegebenenfalls die Zwischenwände.

Infolge der Abkühlung der heißen Abgase am kalten Schalldämpfergehäuse kondensiert ein Teil der Feuchtigkeit und sammelt sich am Boden des Gehäuses. Um dieses Kondensat, das säurehaltig ist und deshalb eine starke Korrosionswirkung besitzt, aus dem Gehäuse austreiben zu können, ist es bekannt, das Auslaßrohr wenigstens im Bereich seines inneren Endes auf dem Gehäuseboden abzusinken, um das Kondensat mit der Abgasströmung auszublasen.

Aufgabe eines jeden Abgasschalldämpfers ist es, die in den Abgasen steckende akustische Energie möglichst wirksam zu reduzieren, ohne die Abgasströmung übermäßig zu bremsen. Zu diesem Zweck werden die physikalischen Phänomene der Absorption und der Reflexion eingesetzt. Zum Zweck der Absorption umgibt man die die Abgas führenden Rohre mit Kammern, die mit Absorptionsmaterial, meist Stein- oder Basaltwolle, gefüllt sind, und koppelt diese mit Hilfe geeigneter Perforationen in den Rohrwänden akustisch an. Hierdurch erreicht man eine Dämpfung der hohen Frequenzen und damit eine Verbesserung des subjektiven akustischen Eindrucks. Zum Zweck der Reflexion sieht man im Abgasstrom möglichst sprunghafte Querschnittsveränderungen der Rohre und Kammern vor oder koppelt geeignete Resonanzräume mit Hilfe der Perforationen in den Rohren akustisch an. Diese Perforationen sind üblicherweise als runde Löcher, in Sonderfällen jedoch auch als Längsschlitze ausgeführt.

Es ist bekannt, daß die Form des Schalldämpfergehäuses und die Form der gasführenden Rohre Einfluß auf die erreichbare Schalldämpfung haben. So haben beispielsweise Gehäuse mit ovalem Querschnitt eine verhältnismäßig größere Oberfläche als solche mit kreisrundem Querschnitt. Auch

ist die Oberfläche wegen der abschnittsweise geringeren Krümmung weniger steif. Solche Gehäuse strahlen deshalb mehr Oberflächenschall ab. Ähnliche Verhältnisse herrschen auch bei den abgasführenden Rohren. Verwendet man Rohre mit kleinem Durchmesser, verringert sich die schallabstrahlende Oberfläche. Macht man den Rohrdurchmesser jedoch zu klein, wird die Abgasströmung zu schnell und die Ankopplung an die Absorptions- bzw. Reflexionsräume verschlechtert sich. Schließlich hat auch die Anordnung der abgasführenden Rohre im Gehäuse einen erheblichen Einfluß auf die erreichbare Schalldämpfung aufgrund der Reflexion der Schallenergie an der Innenwand des Gehäuses.

Die derzeit bestehenden Vorschriften bezüglich der Reduzierung des von den Verbrennungsmotoren von Kraftfahrzeugen erzeugten Lärms bedingen einen erheblichen mechanischen Aufwand bei der Konstruktion der Abgasschalldämpfer. Der vorliegenden Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, einen Abgasschalldämpfer der eingangs genannten Art anzugeben, der nur wenige Teile benötigt und daher leicht und preiswert ist, und der gleichzeitig mit einfachen Produktionsmethoden herstellbar ist.

Diese Aufgabe wird gelöst durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1.

Die Herstellung derartiger Längssicken in Einlaßrohr bzw. Auslaßrohr, besonders wenn sie gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sich jeweils paarweise gegenüberliegen, ist einfach. Überraschenderweise hat sich gezeigt, daß die akustische Wirkung dieser Längssicken größer ist als angesichts der Querschnittsveränderung zu erwarten war und die negativen Auswirkungen einer relativ großen Rohroberfläche und der Abgasgeschwindigkeitsvergrößerung überkompensiert. Offensichtlich beeinflussen diese Längssicken die akustischen Eigenschaften der Rohre und damit des ganzen Abgasschalldämpfers positiv.

Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung können Einlaßrohr und/ oder Auslaßrohr von einer speziellen Absorptionskammer umgeben sein, die dann mit Absorptionsmaterial, z. B. Stein- oder Basaltwolle, gefüllt ist. In diesem Fall empfiehlt es sich, die Perforationen im Rohr, über die die Absorptionskammer akustisch an den Abgasstrom angekoppelt wird, als Längsschlitze auszubilden, um für den Fall, daß das Absorptionsmaterial im Laufe der Zeit ausgeblasen wird, Pfeifgeräusche zu vermeiden.

Um das sich im Gehäuse des Abgasschalldämpfers sammelnde Kondensat mit Hilfe der Abgasströmung austreiben zu können, wird

das innere Ende des Auslaßrohrs auf den Boden des Gehäuses abgesenkt. Mit Hilfe von Spaltöffnungen, die in den Zwischenwänden im Bereich des Bodens des Gehäuses angeordnet sind, wird dem Kondensat ein Weg zwischen den verschiedenen Kammern geschaffen, so daß es sich unter der Wirkung des Abgasdrucks in der Kammer sammeln kann, in der das Auslaßrohr mündet.

Anhand der Zeichnung soll die Erfindung in Form eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Es zeigen

Fig. 1 eine Draufsicht auf einen Abgasschalldämpfer mit aufgeschnittenem Gehäuse und

Fig. 2 einen Querschnitt entlang der Linie II-II in Fig. 1.

In Fig. 1 erkennt man ein Gehäuse 1, üblicherweise mit rundem oder ovalem Querschnitt, eines Abgasschalldämpfers. Das Innere des Gehäuses 1 ist mit Hilfe von zwei Trennwänden 2, die hier perforiert sind, in drei Kammern 3,4,5 unterteilt. Diese Kammern 3,4,5 wirken als Reflexions- bzw. Resonanzräume.

Um die von der Verbrennungskraftmaschine kommenden Abgase in das Gehäuse 1 einführen zu können, ist ein Einlaßrohr 6 vorgesehen, welches die Stirnwand des Gehäuses 1 und beide Trennwände 2 durchstößt und dessen Ende 7 in diesem Ausführungsbeispiel verschlossen, d. h. zugequetscht ist. Perforationen 8,9 ermöglichen den Eintritt der Abgase in das Gehäuse 1 des Abgasschalldämpfers und koppeln die Kammern 4,5 akustisch an das Einlaßrohr 6 an.

Um die Abgase aus dem Gehäuse 1 wieder herausführen zu können, ist ein Auslaßrohr 10 vorgesehen, das ebenfalls eine Stirnwand des Gehäuses 1 und beide Trennwände 2 durchstößt. Das innere Ende 11 des Auslaßrohrs 10 ist in diesem Ausführungsbeispiel offen. Außerdem ist es auf den Boden des Gehäuses 1 abgesenkt, um das sich dort sammelnde Kondensat -die Kammer 3 hat den geringsten Abgasgegendruck - mit der Abgasströmung austreiben zu können. Perforationen 12 im Auslaßrohr 10 koppeln die Mittelkammer 4 an das Auslaßrohr 10 bzw. die Abgasströmung akustisch an.

Um das Auslaßrohr 10 ist bereichsweise eine Absorptionskammer 14 herumgelegt, die mit Absorptionsmaterial 15 gefüllt ist. Die akustische Ankopplung der Absorptionskammer 15 an das Auslaßrohr 10 erfolgt mit Hilfe von Längsschlitz 13 in der Rohrwandung. Diese Längsschlitze haben den Vorteil, daß auch dann, wenn das Absorptionsmaterial 15 im Laufe der Zeit ausgeblasen wird, keine Pfeifgeräusche auftreten.

Einlaßrohr 6 und Auslaßrohr 10 sind partiell mit Längssicken 16, 17 bzw. 18, 19 versehen, deren genauere Form und Größe sich aus Fig. 2 ergibt. Diese Längssicken 16...19 bewirken zunächst eine

Querschnittsverringering der Rohre 6, 10. Die Wirkung dieser Längssicken auf die Reduzierung der Schallenergie in den Abgasen ist jedoch größer als bei gleich starken Querschnittssprüngen, die nach dem Stand der Technik vorgenommen wurden, obwohl die schallabstrahlende Oberfläche der Rohre 6, 10 größer ist als bei unverformten Rohren mit gleichem abgasführendem Querschnitt und obwohl im Bereich der Längssicken 16... 19 die Geschwindigkeit der Abgase beschleunigt und dadurch die Ankopplung durch die Perforationen 8, 9, 12, 13 verschlechtert wird. Diese die Schalldämpfung verschlechternden Effekte werden offensichtlich weit überkompensiert durch positive Effekte, beispielsweise die größere Zahl von anbringbaren Perforationen und die diffusere Schallabstrahlung, die offensichtlich gerichtete Reflexionen an der Innenwand des Schalldämpfergehäuses 1 wirksam verhindert. Jedenfalls ist es mit der in der Zeichnung dargestellten einfachen Konstruktion mit nur zwei Rohren möglich, die bestehenden Vorschriften der Schalldämpfung zu erfüllen.

Schließlich ist noch darauf hinzuweisen, daß Einlaßrohr und Auslaßrohr 10 mit identischen Längssicken 16,17 bzw. 19,18 ausgerüstet sind, so daß beide Rohre 6,10 mit demselben Werkzeug gefertigt werden können.

30 Ansprüche

1. Abgasschalldämpfer, insbesondere für Brennkraftmaschinen in Kraftfahrzeugen, mit einem geschlossenen, gegebenenfalls durch Zwischenwände (2) in Kammern (3, 4, 5) unterteilten Gehäuse (1), mit einem abschnittsweise perforierten Einlaßrohr (6) und mit einem abschnittsweise perforierten Auslaßrohr (10), wobei bei Bedarf der Raum um Einlaßrohr (6) bzw. Auslaßrohr (10) wenigstens teilweise mit Absorptionsmaterial (15) gefüllt ist, dadurch gekennzeichnet, daß Einlaßrohr (6) und/oder Auslaßrohr (10) im Bereich der Perforationen (8) wenigstens partiell mit Längssicken (16,17,18,19) versehen sind.

2. Abgasschalldämpfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils zwei Längssicken (16 ... 19) sich gegenüberliegen.

3. Abgasschalldämpfer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Einlaßrohr (6) und/oder das Auslaßrohr (10) von einer Absorptionskammer (14) umgeben ist, die mit Absorptionsmaterial (15), z. B. Steinwolle, gefüllt ist.

4. Abgasschalldämpfer nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Perforationen im Bereich der Absorptionskammer (14) als Längsschlitze (13) ausgebildet sind.

5. Abgasschalldämpfer nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das innere Ende (11) des Auslaßrohrs (10) auf den Boden des Gehäuses (1) abgesenkt ist.

6. Abgasschalldämpfer nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenwände (2) im Bereich des Bodens des Gehäuses (1) Spaltöffnungen für das Kondensat aufweisen. 5

7. Abgasschalldämpfer nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenwände (2) perforiert sind. 10

8. Abgasschalldämpfer nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Ende (7) des Einlaßrohrs (6) geschlossen, insbesondere zugequetscht ist. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

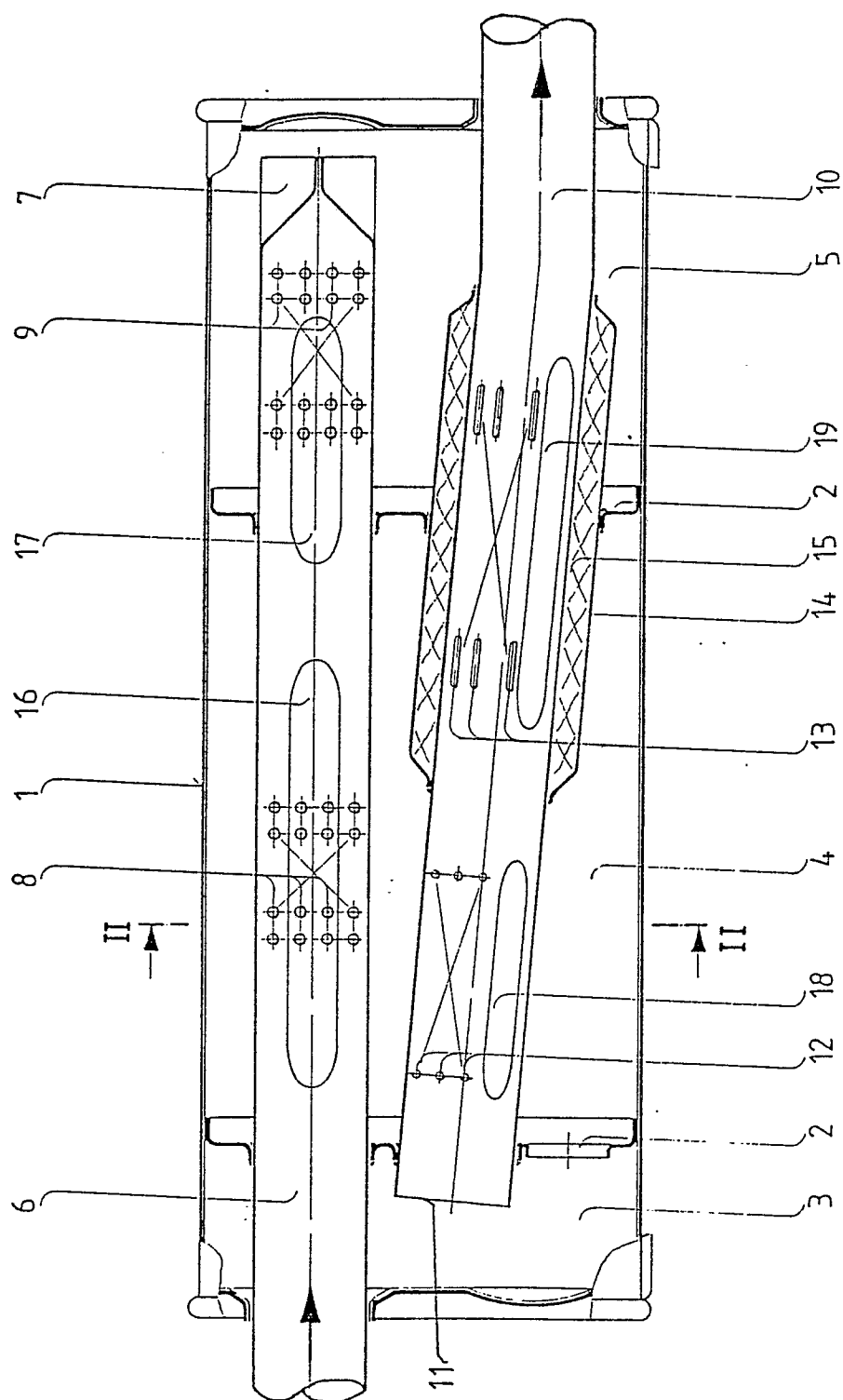


Fig. 1

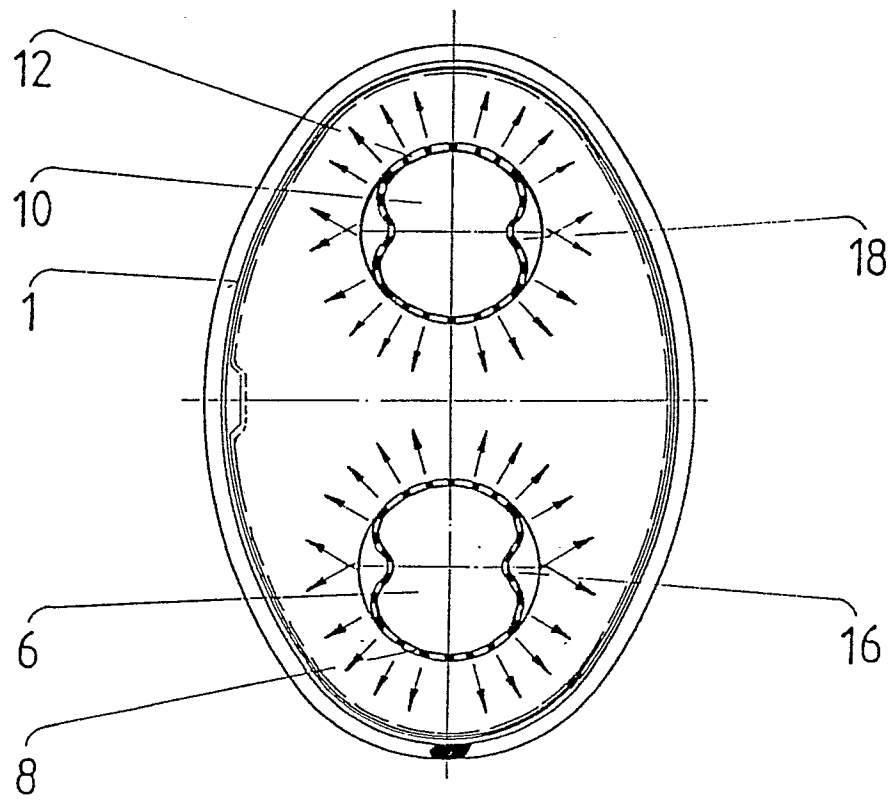


Fig.2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 88 11 0513

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X,P	DE-U-8 709 527 (GILLET) * Insgesamt *	1-8	F 01 N 1/08 F 01 N 1/02 F 01 N 1/10
X	US-A-4 580 657 (SCHMEICHELL) * Spalte 3, Zeile 54 - Spalte 5, Zeile 32; Figuren 1-17 *	1-3	
X	EP-A-0 168 365 (DONALDSON) * Seite 5, Zeile 3 - Seite 6, Zeile 23; Figuren 1,2 *	1,2,8	
A	US-A-4 371 053 (JONES) * Spalte 2, Zeilen 17-63; Figuren 1,2 *	1,2	
A	DE-A-3 012 876 (EBERSPÄCHER) * Seite 6, Mitte - Seite 7, Mitte; Figur 1 *	1,3,5	
A	US-A-4 589 517 (FUKUDA) * Spalte 2, Zeile 15 - Spalte 3, Zeile 52; Figuren 1-4 *	1,3	
A	US-A-3 263 772 (IRWIN) * Spalte 2, Zeile 51 - Spalte 3, Zeile 7; Figuren 1,2 *	3,4	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4) F 01 N
A	US-A-2 138 477 (LUDLOW) * Insgesamt *	1,5	
A	US-A-2 084 435 (DEREMER) * Seite 2, linke Spalte, Zeilen 3-17; Figuren 4,5 *	6	
A	FR-A-2 363 696 (NIHON RADIATOR CO.) * Seite 3, Zeile 23 - Seite 13, Zeile 1; Figuren 1-9 *	1,7,8	
		-/-	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 11-10-1988	Prüfer FRIDEN C.M.	
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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P0403)



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	DE-B-1 251 082 (EBERSPÄCHER) ---		
A	US-A-3 276 108 (WHITE) ---		
A	US-A-1 701 397 (TRUMBLE) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 11-10-1988	Prüfer FRIDEN C.M.
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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			