



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.08.2003 Patentblatt 2003/33

(51) Int Cl.7: **F02M 35/14**

(21) Anmeldenummer: **03001407.0**

(22) Anmeldetag: **22.01.2003**

(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 SE SI SK TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO

(30) Priorität: **09.02.2002 DE 10205416**
27.03.2002 DE 10213604

(71) Anmelder: **Dr.Ing. h.c.F. Porsche**
Aktiengesellschaft
70435 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
 • **Holle, Roger**
75433 Maulbronn (DE)
 • **Wessels, Michael**
71287 Weissach (DE)
 • **Müller, Bernd**
71297 Mönsheim (DE)

(54) **Luftfilter für eine Brennkraftmaschine**

(57) Die Erfindung betrifft einen Luftfilter für eine Brennkraftmaschine mit einem Luftfiltergehäuse (12), dessen Gehäusewände einen Filterraum (20, 22) umschließen, in dem ein Filterelement (18) angeordnet ist, sowie mit einem Einlass (14) und einem Auslass (16). Es wird vorgeschlagen, dass mindestens in einer Ge-

häusewand (24) des Luftfiltergehäuses (12) Öffnungen (26) eingebracht sind, die in Abhängigkeit vom Betriebszustand der Brennkraftmaschine verschließbar sind, und umgekehrt.

Damit ist auf einfache Art und Weise eine effektive Modulation von Ansauggeräuschen (Soundmodulation) möglich.

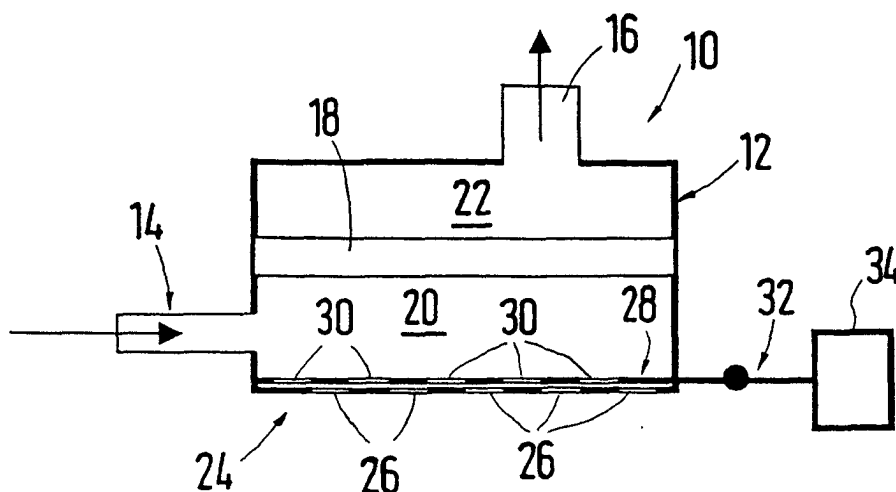


Fig.1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung geht aus von einem Luftfilter für eine Brennkraftmaschine gemäß den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

[0002] Aus der DE 199 40 610 A1 ist ein Luftfilter für eine Brennkraftmaschine bekannt, bei dem vorgeschlagen wird, eine Gehäusewand des Luftfilters mit einer Membran zu versehen, die aus einem schallweicheeren Material als die Gehäusewand selbst ausgebildet ist. Dadurch soll eine gezielte Schallerzeugung vorgenommen werden, damit der Fahrer eine ausreichende Information über den Betriebszustand des Motors erhält. Da jedoch bei dieser Ausführungsform ein Luftschalldurchtritt durch das Filtergehäuse nicht erfolgt, ist eine effektive Modulation des Ansaugeräusches nur in bestimmten Grenzen möglich.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Vorrichtung zu entwickeln, bei der die Modulation des Ansaugeräusches verbessert ist.

[0004] Die Lösung der Aufgabe erfolgt durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale.

[0005] Durch die in einer Gehäusewand des Luftfilters eingebrachten Öffnungen erfolgt im Betrieb der Brennkraftmaschine ein Luftschalldurchtritt durch das Luftfiltergehäuse in den Motorraum, so dass in Abhängigkeit vom Betriebszustand der Brennkraftmaschine das Klangbild im Fahrgastinnenraum des Kraftfahrzeugs im gewünschten Sinne verbessert werden kann. Um jedoch in bestimmten Betriebszuständen, z. B. bei niedriger Last und Drehzahl eine die Leistung der Brennkraftmaschine mindernde Warmluftansaugung zu verhindern, sind diese Öffnungen verschließbar ausgeführt. Bei hoher Last und Drehzahl können dann diese Luftschalldurchtritte geöffnet werden, um einen attraktiven Innenraumsound zu gewährleisten. Darüber hinaus werden durch die zusätzlichen Öffnungen im Luftfilter Pulsationen der Ansaugluft herabgesetzt und das Luftfiltergehäuse weniger zu Schwingungen angeregt.

[0006] Durch die in den Unteransprüchen angegebenen Merkmale sind weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung möglich.

[0007] In einer ersten Ausführungsform sind die schaltbaren Öffnungen im Luftfiltergehäuse auf einfache Art und Weise durch ein mit Öffnungen versehenes und im Luftfiltergehäuse geführtes Plattenelement umgesetzt, das zusammen mit den in einer Gehäusewand des Luftfilters angeordneten Öffnungen als eine Art Schieberegister zusammenwirkt.

[0008] Die Steuerung des mit den Öffnungen versehenen Plattenelementes kann auf einfache Art und Weise über eine Unterdruckdose erfolgen, die an einen Unterdruckspeicher angeschlossen ist.

[0009] Das Plattenelement liegt in vorteilhafter Weise als Unterboden auf der Bodenwand des Luftfiltergehäuses auf und wird durch zwei an den beiden Längsseiten des Plattenelementes ausgerichteten Schienen, die an der mit den Öffnungen versehenen Gehäusewand be-

festigt sind, geführt.

[0010] In einer zweiten Ausführungsform werden die in einer Gehäusewand des Luftfilters angeordneten Öffnungen durch flexible Klappenelemente überwacht. In diesem Fall erfolgt die Steuerung der Klappen durch die im Luftfilter vorliegenden Druckverhältnisse. Bei niedriger Last und Drehzahl sind die Klappen geschlossen; bei hoher Last und Drehzahl und entsprechendem Luftmassendurchsatz erhöht sich der im Luftfiltergehäuse vorherrschende Unterdruck und die flexiblen Klappen geben die im Luftfiltergehäuse vorgesehenen Öffnungen frei.

[0011] Die Erfindung ist in der nachfolgenden Beschreibung und Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

[0012]

- Fig. 1 die schematische Darstellung eines Luftfiltergehäuses in einem ersten Betriebszustand,
- Fig. 2 eine schematische Darstellung des Luftfiltergehäuses in einem zweiten Betriebszustand,
- Fig. 3 die schematische Darstellung eines Schieberegisters in einer ersten Betriebsstellung,
- Fig. 4 die schematische Darstellung eines Schieberegisters in einer zweiten Betriebsstellung,
- Fig. 5 die schematische Darstellung eines Luftfiltergehäuses gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel in einem ersten Betriebszustand,
- Fig. 6 die schematische Darstellung eines Luftfiltergehäuses gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel in einem zweiten Betriebszustand,
- Fig. 7 die schematische Darstellung flexibler Klappen in einer ersten Betriebsstellung und
- Fig. 8 die schematische Darstellung flexibler Klappen in einer zweiten Betriebsstellung.

[0013] Der schematisch dargestellte Luftfilter 10 wird im wesentlichen durch ein Luftfiltergehäuse 12 gebildet, welches mit einem Einlass 14 für die ungefilterte Rohluft und einem Auslass 16 für die Reinluft versehen ist. Im Luftfiltergehäuse 12 ist ein Filterelement 18 angebracht, durch das der Innenraum des Luftfiltergehäuses 12 in einen unteren Raum, im folgenden als Rohluftraum 20 bezeichnet und einen oberen Raum, im folgenden als Reinluftraum 22 bezeichnet, unterteilt ist. Die den Rohluftraum 20 begrenzende untere Gehäusewand 24 ist mit rechteckförmigen Öffnungen 26 versehen. Auf der Gehäusewand 24 liegt ein verschiebbares Plattenelement 28 auf, das mit Öffnungen 30 versehen ist und deren Größe und Form im wesentlichen mit den in der Gehäusewand 24 vorgesehenen Öffnungen 26 übereinstimmen. Zur Führung des Plattenelementes 28 sind an den beiden Längsseiten des Plattenelementes 28 an der Gehäusewand 24 befestigte Führungsschienen

(nicht dargestellt) vorgesehen.

[0014] Das Plattenelement 28 ist über eine Koppelstange 32 mit einer Unterdruckdose 34 verbunden, die über einen Unterdruckspeicher versorgt wird, wobei die Koppelstange 32 bzw. das Plattenelement 28 in Abhängigkeit von Betriebsgrößen der Brennkraftmaschine, wie z.B. Drehzahl, Last oder Temperatur der Ansaugluft gesteuert wird.

[0015] Die Steuerung des durch die Gehäusewand 24 und das Plattenelement 28 gebildeten Schieberegisters erfolgt dergestalt, dass, wie in Fig. 3 dargestellt, im Leerlauf oder bei niedriger Last und Drehzahl der Brennkraftmaschine die Öffnungen 26 in der Gehäusewand 24 durch das Plattenelement 28 verschlossen sind, während bei hoher Last und Drehzahl über die Koppelstange 32 das Plattenelement 28 in die in Fig. 4 dargestellte Pfeilrichtung verschoben wird, so dass die Öffnungen 26 und 30 übereinander liegen und damit ein Luftschalldurchtritt durch das Luftfiltergehäuse 12 in den Motorraum möglich ist. Die Form und Größe der Öffnungen 26 und 30 können für die entsprechende Motorapplikation angepasst werden.

[0016] In einem zweiten Ausführungsbeispiel, bei dem gleiche Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind, werden die in der unteren Gehäusewand 24 vorgesehenen Öffnungen 26 durch flexible Klappen 32 überwacht. Die z. B. aus Gummi o. ä. Materialien bestehenden Klappen 32 sind an einer Längsseite der rechteckförmigen Öffnungen 26 angelenkt und in ihrer Größe den Abmessungen der Öffnungen 26 angepasst, so dass sie in der geschlossenen Stellung (siehe Fig. 5, 7) die Öffnungen 26 vollständig verschließen. Analog zum ersten Ausführungsbeispiel verschließen die Klappen 32 im Leerlauf oder bei niedriger Last und Drehzahl der Brennkraftmaschine aufgrund der im Luftfiltergehäuse 12 vorherrschenden Druckverhältnisse die Öffnungen 26, während bei hoher Last und Drehzahl durch den ansteigenden Unterdruck im Luftfiltergehäuse 12 die Klappen 32 selbsttätig nach innen öffnen, so dass ein entsprechender Luftschalldurchtritt möglich ist.

geführtes Plattenelement (28) vorgesehen ist, das verschiebbar zu der mit den Öffnungen (26) versehenen Gehäusewand (24) angeordnet ist.

- 5 3. Luftfilter nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Plattenelement (28) von einer Unterdruckdose (34) gesteuert ist, die an einen Unterdruckspeicher angeschlossen ist.
- 10 4. Luftfilter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Plattenelement (28) als Unterboden auf der Bodenwand (24) des Luftfiltergehäuses (12) aufliegt.
- 15 5. Luftfilter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungen (26) durch flexible Klappen (32) überwacht sind.
- 20 6. Luftfilter nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klappen (32) in Abhängigkeit von den Druckverhältnissen im Luftfiltergehäuse (12) gesteuert sind.

Patentansprüche

1. Luftfilter für eine Brennkraftmaschine mit einem Luftfiltergehäuse, dessen Gehäusewände einen Filterraum umschließen, in dem ein Filterelement angeordnet ist, sowie mit einem Einlass (14) und einem Auslass (16), **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens in einer Gehäusewand (24) des Luftfiltergehäuses (12) Öffnungen (26) eingebracht sind, die in Abhängigkeit vom Betriebszustand der Brennkraftmaschine verschließbar sind, und umgekehrt.
2. Luftfilter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Luftfiltergehäuse (12) ein mit Öffnungen (30) versehenes und im Luftfiltergehäuse (12)

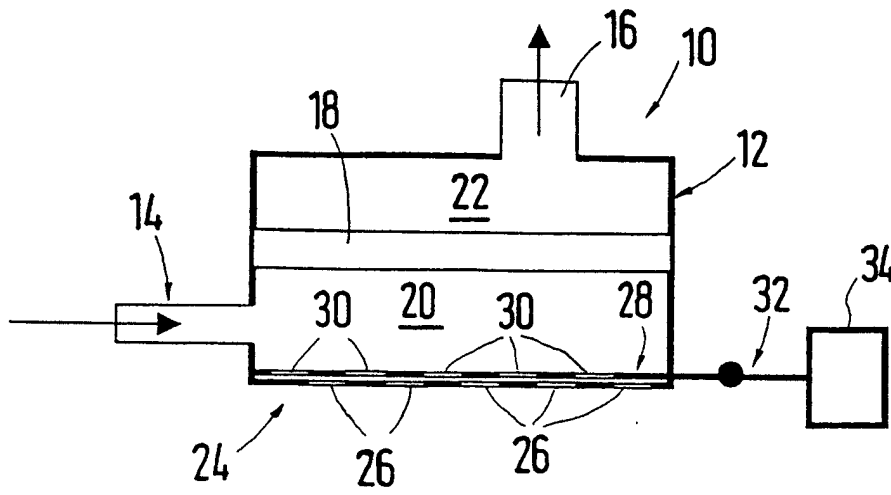


Fig.1

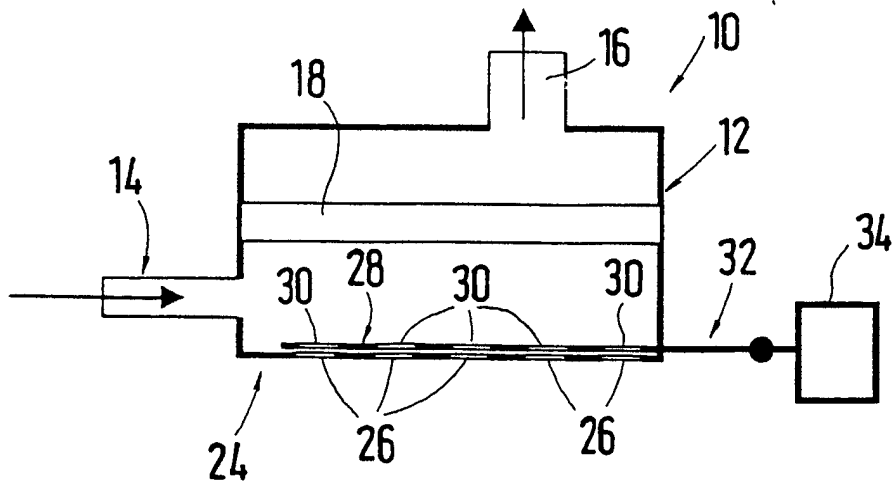
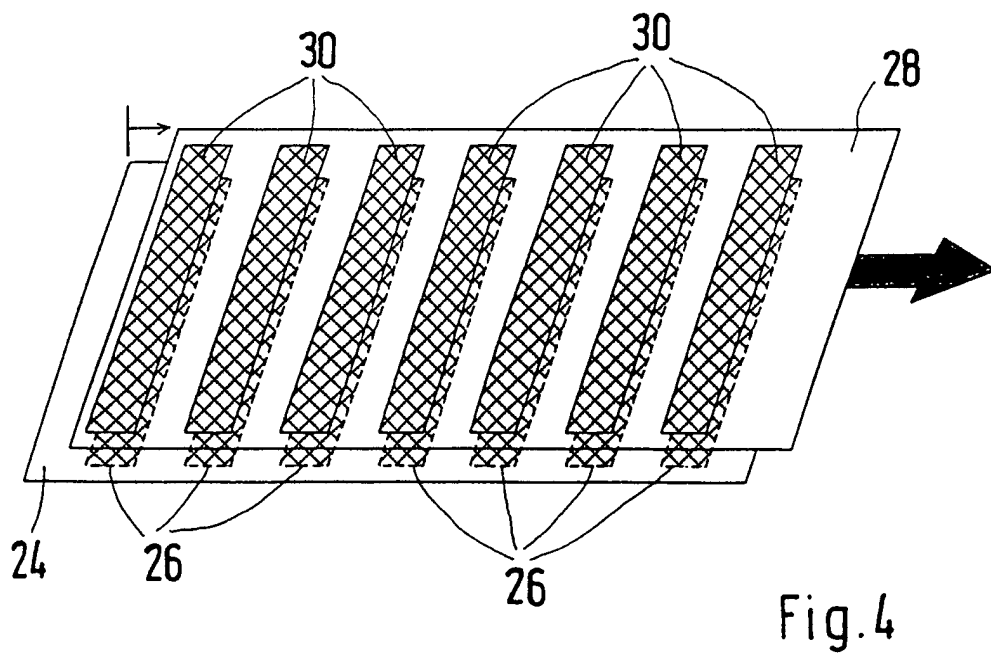
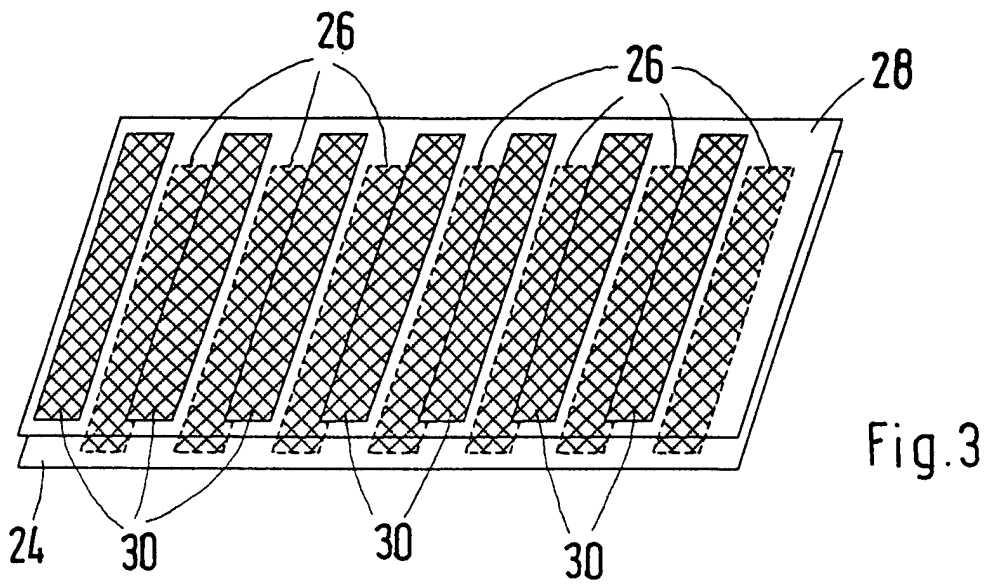
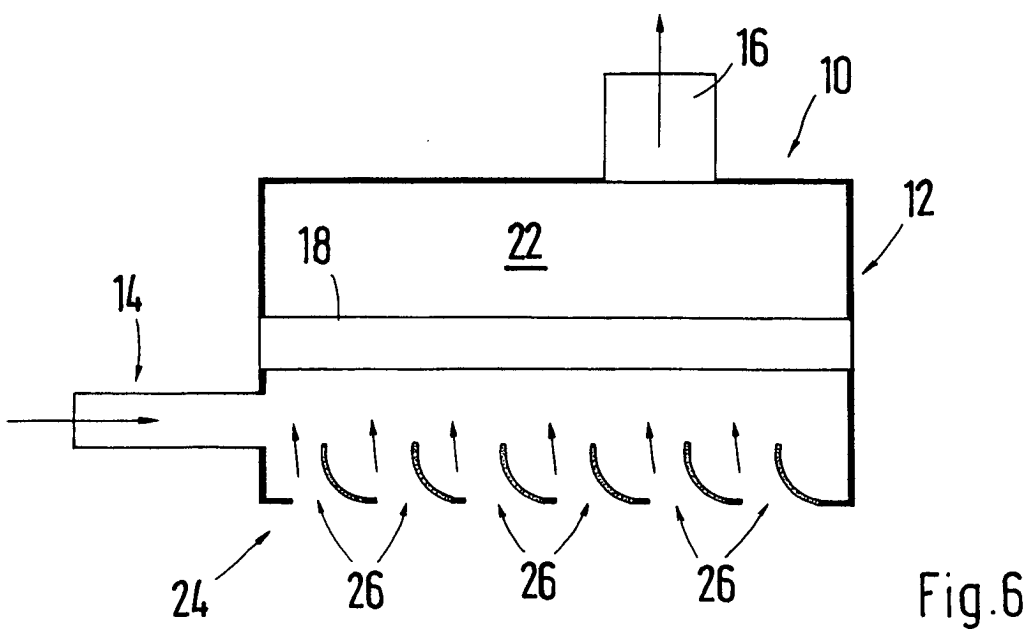
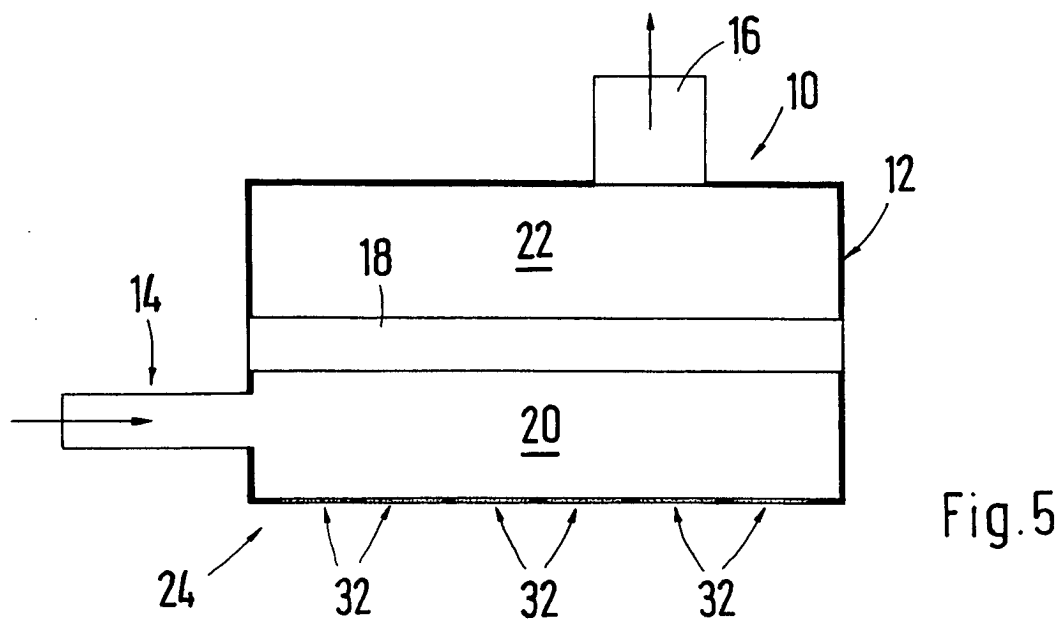
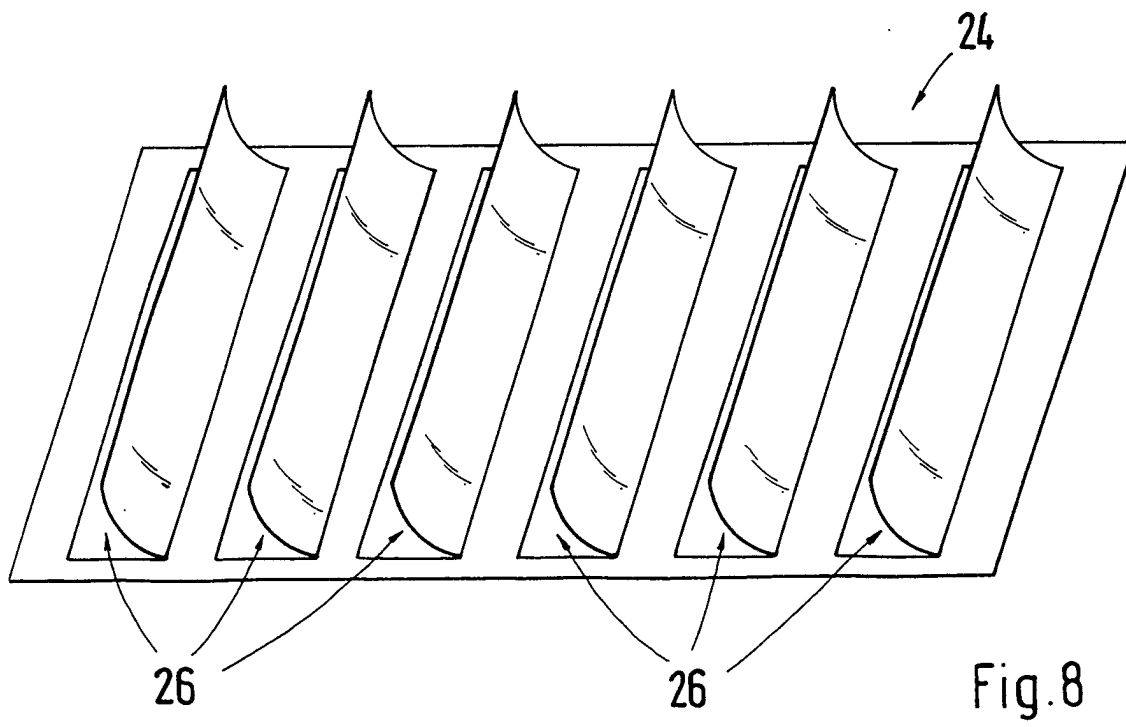
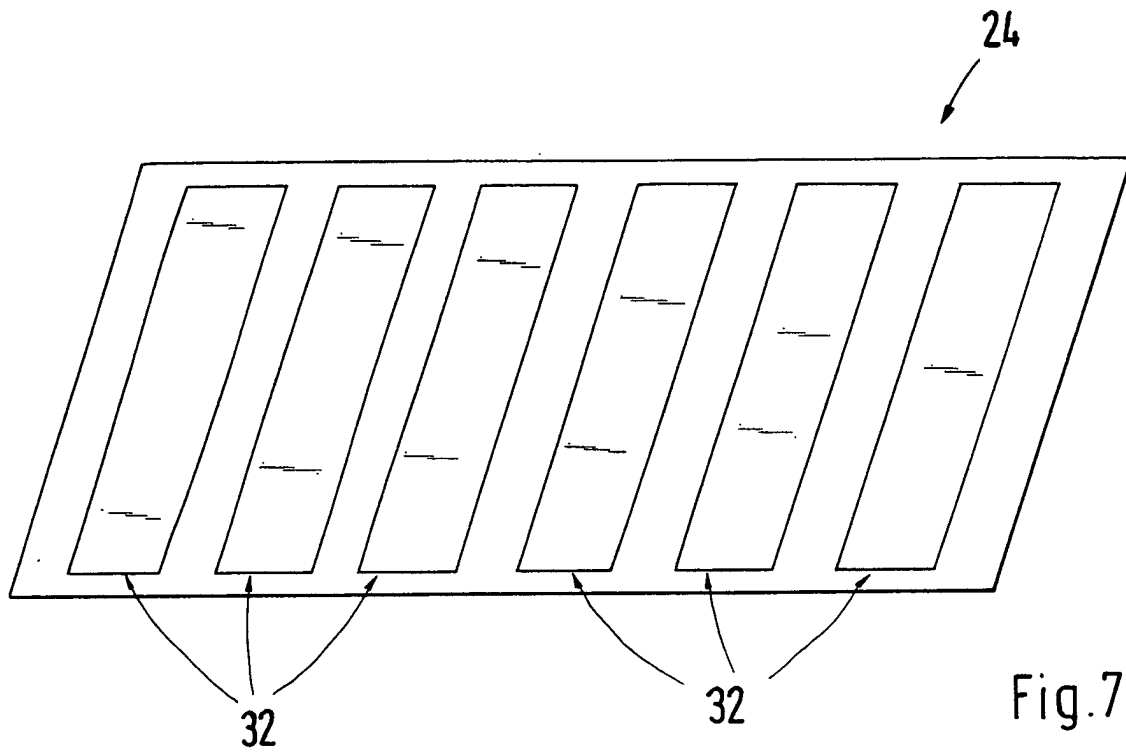


Fig.2









Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 00 1407

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 03, 31. März 1999 (1999-03-31) & JP 10 339225 A (TOYOTA MOTOR CORP), 22. Dezember 1998 (1998-12-22) * Zusammenfassung *	1,5,6	F02M35/14
X	DE 198 11 051 A (MANN & HUMMEL FILTER) 16. September 1999 (1999-09-16) * Spalte 4, Zeile 39 - Zeile 67 * * Spalte 5, Zeile 48 - Spalte 6, Zeile 35; Abbildungen 1,2 *	1,5,6	
A	EP 0 242 797 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 28. Oktober 1987 (1987-10-28) * Seite 5, Zeile 18 - Seite 6, Zeile 14; Abbildung 2 *	1	
A	DE 10 52 169 B (SIGISMOND WILMAN) 5. März 1959 (1959-03-05) * Spalte 3, Zeile 16 - Zeile 46; Abbildung 1 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F02M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 15. April 2003	Prüfer Pileri, P
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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 03 00 1407

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.

15-04-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 10339225 A	22-12-1998	KEINE	
DE 19811051 A	16-09-1999	DE 19811051 A1	16-09-1999
		WO 9947807 A1	23-09-1999
		JP 2002506951 T	05-03-2002
		US 6382161 B1	07-05-2002
		ZA 9901987 A	27-09-1999
EP 0242797 A	28-10-1987	DE 3613828 A1	29-10-1987
		DE 3766743 D1	31-01-1991
		EP 0242797 A1	28-10-1987
DE 1052169 B	05-03-1959	KEINE	

EPO FORM P0461

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