



(11) **EP 1 677 946 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**21.04.2010 Patentblatt 2010/16**

(51) Int Cl.:  
**B24B 23/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **04786845.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/DE2004/002129**

(22) Anmeldetag: **24.09.2004**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2005/039822 (06.05.2005 Gazette 2005/18)**

(54) **ELEKTROWERKZEUGMASCHINE**

POWER TOOL

MACHINE-OUTIL ELECTRIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB**

(30) Priorität: **15.10.2003 DE 10347943**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**12.07.2006 Patentblatt 2006/28**

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH  
70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:  
• **STIERLE, Peter**  
**71111 Waldenbuch (DE)**  
• **WIKER, Juergen**  
**70771 Leinfelden-Echterdingen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**CH-A- 692 488 GB-A- 789 189**  
**US-A- 5 099 160 US-B1- 6 543 549**

**EP 1 677 946 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

### Stand der Technik

**[0001]** Die Erfindung geht aus von einer Elektrowerkzeugmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, wie z.B bekannt aus dem Dokument US-A-5 099 160.

**[0002]** Bei Winkelschleifern erfolgt das Ansaugen der zur Kühlung des Elektromotors benötigten Kühlluft in der Regel durch seitliche Lufteinlassöffnungen, welche sich im hinteren Teil des Gehäuses befinden. Es ist auch bekannt, zusätzlich Lufteinlassöffnungen an einer hinteren Stirnfläche des Gehäuses vorzusehen. Bei üblichen Luftführungen wird die Kühlluft durch einen auf der Ankerwelle befindlichen Lüfter in das Innere des Gehäuses gesaugt. Auf dem Weg vom Lufteinlass bis zum Luftauslass trifft die Kühlluft im Inneren des Gehäuses auf diverse Komponenten, die den Luftstrom umlenken, verwirbeln und verlangsamen.

**[0003]** Bei verschiedenen Elektrowerkzeugmaschinen kann das Gehäuse als Handgriff genutzt werden, wobei jedoch die Gefahr droht, die seitlichen Lufteinlassöffnungen mit der Hand des Benutzers abzudecken und Luft nur noch durch die stirnseitigen Lufteinlassöffnungen anzusaugen. Diese sind im Verhältnis zu den seitlichen Öffnungen jedoch relativ klein, so dass nur noch wenig Luft in das Gehäuse gelangen kann. Die seitlichen Lufteinlassöffnungen können jedoch nicht beliebig verlängert oder vergrößert werden, da sonst möglicherweise erforderliche Abstände zu Strom führenden Teilen im Innern des Gehäuses nicht eingehalten werden können.

### Vorteile der Erfindung

**[0004]** Die Erfindung der Elektrowerkzeugmaschine mit einem in einem Gehäuse angeordneten Elektromotor und einer Kühleinrichtung ist durch die Merkmale des Anspruchs 1 definiert.

**[0005]** Es wird vorgeschlagen, dass die Kühleinrichtung zumindest bereichsweise einen gegenüber einem Innenraum des Gehäuses im Wesentlichen geschlossenen Kühlkanal aufweist. Das Kühlmedium, vorzugsweise Kühlluft, kann gezielt an störenden Komponenten vorbeigeführt werden. Eine hohe Strömungsgeschwindigkeit und ein hoher Volumendurchsatz können erreicht werden. Etwaiger, in der Kühlluft angesaugter Schmutz kann an empfindlichen Teilen, wie Bürsten oder Schaltern, vorbeigeführt werden, und eine Ablagerung von Schmutz an denselben kann vermieden werden. Durch die gezielte Führung des Kühlmediums sinkt die Temperatur am Elektromotor, was dessen Wirkungsgrad und Lebensdauer erhöht. Gerade in Winkelschleifern, die hoch belastet werden, bietet diese Anordnung große Vorteile. Unter einem im Wesentlichen geschlossenen Kühlkanal sollen insbesondere auch Kühlkanäle verstanden werden, die strömungstechnisch zumindest weitgehend zu vernachlässigende Ausnehmungen, wie Schlitz, kleine Löcher usw. aufweisen. Der Kühlkanal ist in eine

Trägerplatte eines Motorgehäuses eingelassen, dadurch lässt sich dieser günstig bereits bei der Herstellung der Trägerplatte vorsehen und in die Trägerplatte platzsparend und optimiert einbringen. Der Kühlkanal ist mit einer Abdeckplatte abgedeckt, dadurch kann ein geschlossener Kühlkanal, bereitgestellt werden, in dem das Kühlmedium, ungestört von Komponenten im Inneren des Gehäuses, strömen kann. Durch Abnehmen der Abdeckplatte lässt sich der Kühlkanal bei Bedarf leicht reinigen.

**[0006]** Ist die Abdeckplatte einstückig mit einem Motorgehäuse ausgeführt, kann auf eine separate Abdeckplatte verzichtet werden. Die Herstellung ist besonders einfach, und bei einem mittels Spritzguss hergestellten Motorgehäuse kann die Abdeckplatte einfach mit angespritzt werden.

**[0007]** Mündet der Kühlkanal in einen aus dem Gehäuse herausragenden Ansaugstutzen, ist es praktisch ausgeschlossen, dass dieser beim Arbeiten mit der Elektrowerkzeugmaschine versehentlich abgedeckt wird. Weiterhin gelangt Kühlluft direkt und ungehindert in den Kühlkanal und kann unmittelbar dorthin geführt werden, wo sie benötigt wird. Der Querschnitt des Kühlkanals ist variabel und wird vom Fachmann jeweils nach den Erfordernissen der einzelnen Elektrowerkzeugmaschine vorgesehen. Grundsätzlich ist jedoch auch denkbar, dass der Kühlkanal oder ein Ansaugstutzen bündig mit dem Gehäuse abschließt, und zwar insbesondere in Bereichen außerhalb eines Griffbereichs, wodurch Schmutzablagerungsstellen vorteilhaft vermieden werden können.

**[0008]** Ist der Ansaugstutzen in einer Stirnseite des Gehäuses angeordnet, kann der Kühlkanal ungehindert mit Kühlluft versorgt werden, auch wenn das Gehäuse als Handgriff dient.

**[0009]** Ist der Kühlkanal im Wesentlichen geradlinig geführt, gelangt die Kühlluft ungehindert zum Elektromotor, ohne von Bauteilen behindert zu werden, die der Strömung im Weg stehen. Es entstehen weniger Wirbel im Strömungsweg, so dass etwaiger mitgeführter Schmutz sich weniger ablagern kann und eine hohe Geschwindigkeit des Kühlmediums beibehalten werden kann. Es können kleinere Einlassöffnungen vorgesehen werden, um eine erforderliche Kühlmedienmenge zur Verfügung stellen zu können.

**[0010]** Sind zumindest zwei Kühlkanäle vorgesehen, kann eine bessere Verteilung der Kühlmittelzufuhr erfolgen. Die Anzahl der Kühlkanäle ist variabel und wird vom Fachmann jeweils nach den Erfordernissen der einzelnen Elektrowerkzeugmaschine ausgewählt. Grundsätzlich ist jedoch auch denkbar, dass nur ein Kühlkanal vorgesehen ist.

**[0011]** Sind seitliche und/oder stirnseitige Lufteinlasskanäle vorgesehen, kann zusätzlich auch eine Kühlung von Komponenten im Innern des Gehäuses erfolgen, ohne die Kühlung des Elektromotors zu beeinträchtigen.

**[0012]** Besonders vorteilhaft ist die Elektrowerkzeugmaschine als Winkelschleifer ausgebildet, bei dem es

prinzipbedingt leicht zu einer Überlastung des Antriebs kommen kann, was eine besonders zuverlässige Kühlung erfordert.

Zeichnung

**[0013]** Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Die Zeichnung, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

Es zeigen:

**[0014]**

- Fig. 1 einen bevorzugten Winkelschleifer,
- Fig. 2 Details eines Gehäuses nach dem Stand der Technik,
- Fig. 3 Details einer Luftführung nach dem Stand der Technik,
- Fig. 4 eine Ansicht einer Trägerplatte mit erfindungsgemäßen Kühlkanälen,
- Fig. 5 die Kühlkanäle aus Fig. 4 mit Abdeckplatte,
- Fig. 6 die Anordnung aus Fig. 5 mit montiertem Schalter,
- Fig. 7 einen Ausschnitt eines fertig montierten Gehäuses mit Ansaugstutzen.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

**[0015]** Fig. 1 zeigt eine Elektrowerkzeugmaschine in Form eines bevorzugten Winkelschleifers mit einem in einem Gehäuse 10 angeordneten Elektromotor und einer Kühleinrichtung, bei der ein Ansaugstutzen 20 auf der hinteren Stirnseite des Gehäuses 10 angeordnet ist. Der Winkelschleifer kann zusätzlich einen winklig vom Gehäuse 10 abstehenden Handgriff aufweisen. Das Gehäuse 10 selbst wird ebenfalls als Handgriff eingesetzt. Der Elektromotor treibt vorzugsweise ein rotierend antreibbares Einsatzwerkzeug 12, etwa eine Schleifscheibe, an.

**[0016]** Fig. 2 und Fig. 3 verdeutlichen eine Kühlluftführung nach dem Stand der Technik. Gleiche Teile sind in den Figuren grundsätzlich mit gleichen Bezugszeichen beziffert. Das Gehäuse 10 ist aufgeschnitten, um die Verhältnisse im Innern des Gehäuses 10 zu verdeutlichen. Durch einen nicht dargestellten Lüfter angesaugte Luft strömt durch seitliche und stirnseitige Lufteinlassöffnungen 18, 16 in das Gehäuse 10. Die seitlichen Lufteinlassöffnungen 18 können auf beiden Seiten des Gehäuses 10 vorgesehen sein. Die Kühlluft trifft nach dem Eintritt in das Gehäuse 10 auf Komponenten, wie Schalter 22 und Elektronik 24, die an sich keine oder nur eine geringfügige Kühlung benötigen. Beim Vorbeiströmen an

diesen Komponenten 22, 24 entstehen Wirbel, welche die Kühlluft abbremsten und dafür sorgen, dass sich mitgeführter Schmutz dort ablagert. Die dicken Pfeile in den Figuren (Fig. 2 und Fig. 3) sollen verdeutlichen, dass nach dem Eintritt der Kühlluft erst Hindernisse in Form der Komponenten 22, 24 umströmt werden müssen, bevor die Kühlluft ins Innere eines Motorgehäuses 26 gelangt, wo sie zur Kühlung von Anker und Polschuh des Elektromotors benötigt wird.

**[0017]** Die erfindungsgemäße Anordnung ist in den folgenden Figuren 4 bis 7 dargestellt. In eine Trägerplatte 28 des Motorgehäuses 26 sind zwei Kühlkanäle 30 eingelassen, die im Wesentlichen geradlinig von zwei in einer Stirnseite 14 des Gehäuses 10 angeordneten Ansaugstutzen 20 zum Motorgehäuse 26 führen (Fig. 4). Die Ansaugstutzen 20 ragen aus dem Gehäuse 10 heraus. Die Kühlkanäle 30 sind mit einer Abdeckplatte 32 abgedeckt (Fig. 5), so dass luftdichte Kühlkanäle 30 gebildet werden. Die Abdeckplatte 32 kann lösbar oder fest mit Rändern der Kühlkanäle 30 verbunden sein, beispielsweise auf die Kühlkanäle 30 geklebt, geschraubt oder geklemmt sein. Die Abdeckplatte 32 kann für alle Kühlkanäle 30 aus einem einzigen Stück gebildet sein, oder es kann eine separate Abdeckplatte 32 für jeden Kühlkanal 30 vorgesehen sein.

**[0018]** Fig. 6 zeigt einen Schalter 22, der im Gehäuse auf den Kühlkanälen 30 bzw. der Abdeckplatte 32 montiert ist. Die Kühlluft gelangt in den Kühlkanälen 30 unbeeinflusst von dem Schalter 22 zum Motorgehäuse 26.

**[0019]** Fig. 7 zeigt ein fertig montiertes Gehäuse 10 mit zusätzlichen stirnseitigen und seitlichen Lufteinlassöffnungen 16, 18. Die Ansaugstutzen 20 für die geschlossenen Kühlkanäle 30 im Innern des Gehäuses 10 sind zwischen einem Kabelanschluss 34 und den Lufteinlassöffnungen 16 in der Stirnseite 14 des Gehäuses 10 angeordnet.

Bezugszeichen

**[0020]**

- 10 Gehäuse
- 12 Einsatzwerkzeug
- 14 Stirnseite
- 16 Lufteinlassöffnungen
- 18 Lufteinlassöffnungen
- 20 Ansaugstutzen
- 22 Schalter
- 24 Elektronik
- 26 Motorgehäuse
- 28 Trägerplatte
- 30 Kühlkanal
- 32 Abdeckplatte
- 34 Kabelanschluss

## Patentansprüche

1. Elektrowerkzeugmaschine mit einem in einem Gehäuse (10) angeordneten Elektromotor und einer Kühleinrichtung (16, 18, 20, 30, 32), wobei die Kühleinrichtung (16, 18, 20, 30, 32) zumindest bereichsweise einen gegenüber einem Innenraum des Gehäuses (10) im Wesentlichen geschlossenen Kühlkanal (30) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kühlkanal (30), der im Wesentlichen geradlinig von einem in einer Stirnseite (14) des Gehäuses (10) angeordneten Ansaugstutzen (20) zu einem Motorgehäuse (26) führt, in eine Trägerplatte (28) des Motorgehäuses (26) eingelassen ist und mit einer Abdeckplatte (32) abgedeckt ist, so dass ein luftdichter Kühlkanal (30) gebildet wird.
2. Elektrowerkzeugmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abdeckplatte (32) einstückig mit einem Motorgehäuse (26) ausgeführt ist.
3. Elektrowerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kühlkanal (30) in einen aus dem Gehäuse (10) herausragenden Ansaugstutzen (20) mündet.
4. Elektrowerkzeugmaschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ansaugstutzen (20) in einer Stirnseite (14) des Gehäuses (10) angeordnet ist.
5. Elektrowerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest zwei Kühlkanäle (30) vorgesehen sind.
6. Elektrowerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** seitliche und/oder stirnseitige Lufteinlassöffnungen (16, 18) vorgesehen sind.
7. Elektrowerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich um einen Winkelschleifer handelt.

## Claims

1. Electric power tool having an electric motor arranged in a housing (10) and a cooling arrangement (16, 18, 20, 30, 32), wherein the cooling arrangement (16, 18, 20, 30, 32), at least in certain regions, has a cooling passage (30) substantially closed relative to an interior space of the housing (10), **characterized in that** the cooling passage (30), which leads substantially rectilinearly from an intake connection piece (20), arranged in an end face (14) of the hous-

ing (10), to a motor housing (26), is incorporated in a support plate (28) of the motor housing (26) and is covered by a cover plate (32), such that an airtight cooling passage (30) is formed.

2. Electric power tool according to Claim 1, **characterized in that** the cover plate (32) is made in one piece with a motor housing (26).
3. Electric power tool according to either of the preceding claims, **characterized in that** the cooling passage (30) opens into an intake connection piece (20) projecting from the housing (10).
4. Electric power tool according to Claim 3, **characterized in that** the intake connection piece (20) is arranged in an end face (14) of the housing (10).
5. Electric power tool according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least two cooling passages (30) are provided.
6. Electric power tool according to one of the preceding claims, **characterized in that** lateral and/or end-face air-inlet openings (16, 18) are provided.
7. Electric power tool according to one of the preceding claims, **characterized in that** it is an angle grinder.

## Revendications

1. Machine-outil électrique comprenant un moteur électrique disposé dans un boîtier (10) et un dispositif de refroidissement (16, 18, 20, 30, 32), le dispositif de refroidissement (16, 18, 20, 30, 32) présentant au moins en partie un canal de refroidissement (30) essentiellement fermé par rapport à un espace interne du boîtier (10), **caractérisé en ce que** le canal de refroidissement (30), qui conduit essentiellement en ligne droite depuis une tubulure d'aspiration (20) disposée dans un côté frontal (14) du boîtier (10) jusqu'à un carter moteur (26), est incorporé dans une plaque de support (28) du carter moteur (26) et est recouvert d'une plaque de recouvrement (32) de sorte qu'un canal de refroidissement étanche à l'air (30) soit formé.
2. Machine-outil électrique selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la plaque de recouvrement (32) est réalisée d'une seule pièce avec un carter moteur (26).
3. Machine-outil électrique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le canal de refroidissement (30) débouche dans une tubulure d'aspiration (20) saillant hors du boîtier

(10).

4. Machine-outil électrique selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** la tubulure d'aspiration (20) est disposée dans un côté frontal (14) du boîtier (10). 5
5. Machine-outil électrique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'on prévoit au moins deux canaux de refroidissement (30). 10
6. Machine-outil électrique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** des ouvertures d'entrée d'air latérales et/ou du côté frontal (16, 18) sont prévues. 15
7. Machine-outil électrique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'il s'agit d'une meuleuse d'angle.** 20

25

30

35

40

45

50

55

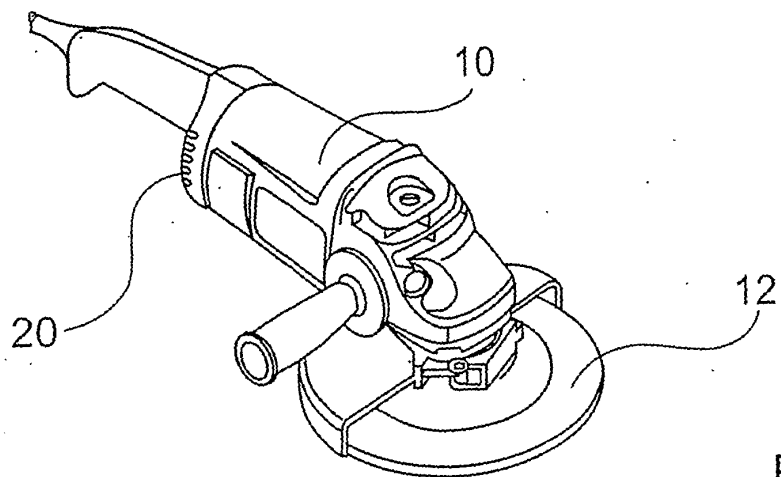


Fig. 1

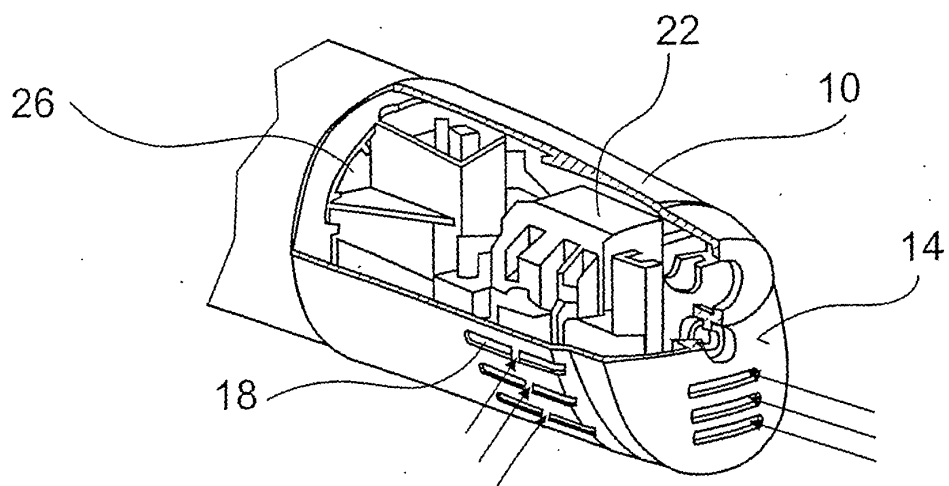


Fig. 2

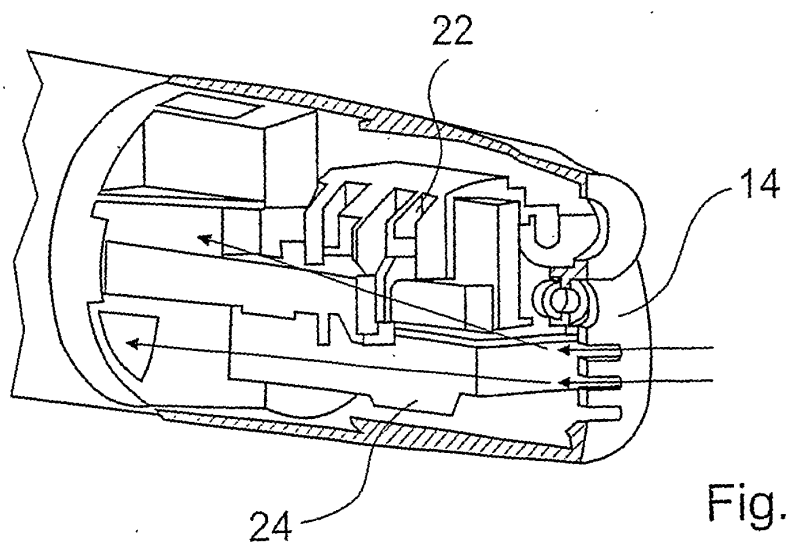


Fig. 3

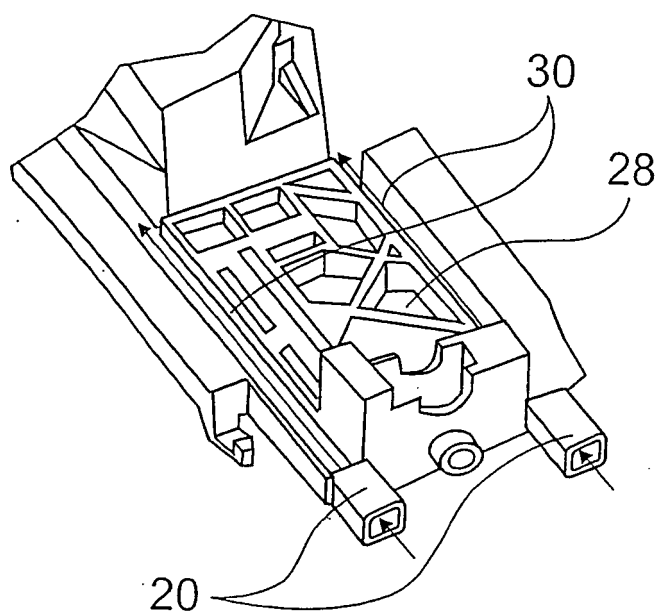


Fig. 4

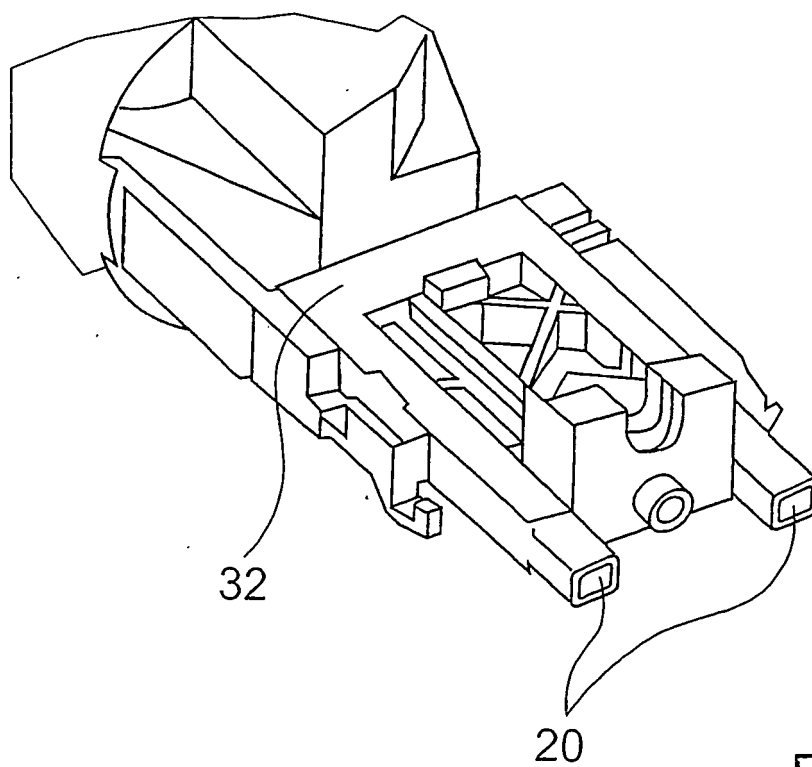


Fig. 5

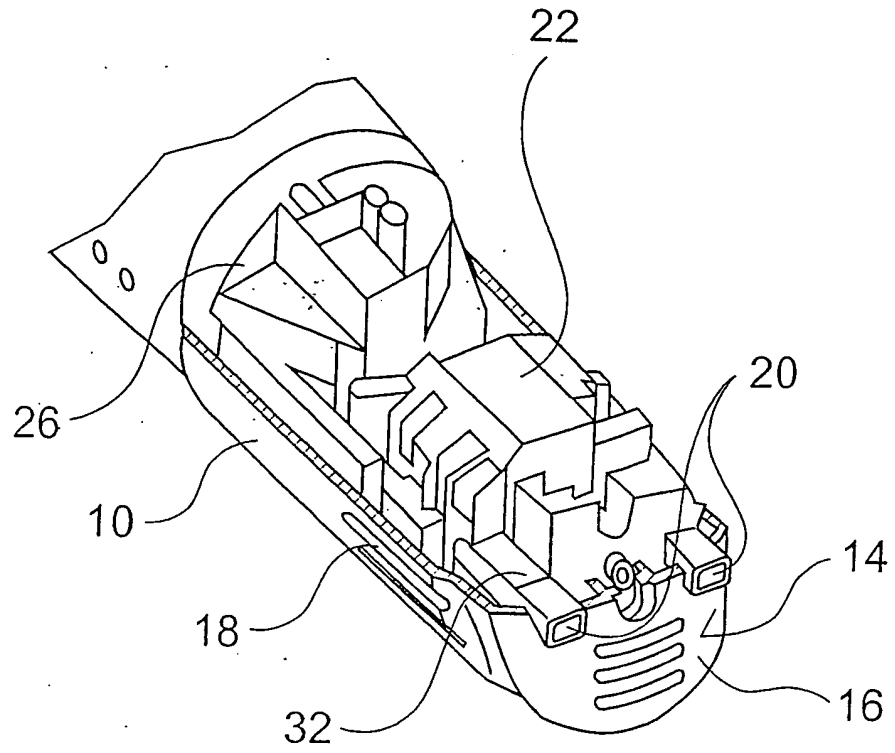


Fig. 6

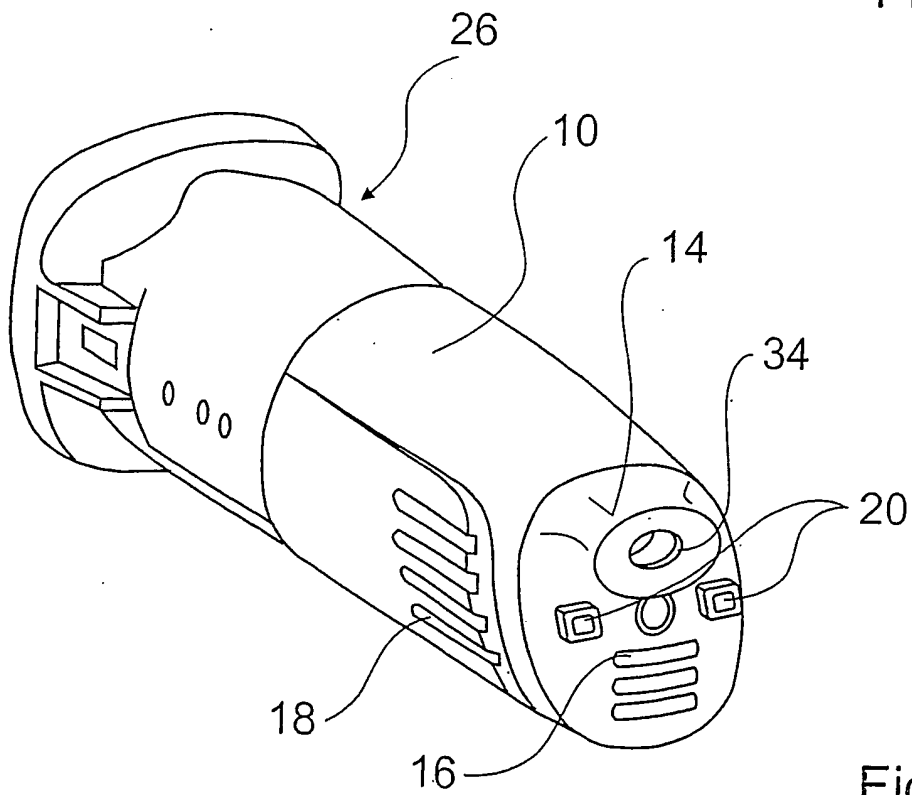


Fig. 7

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- US 5099160 A [0001]