(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
22. Mai 2003 (22.05.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/043395 A1

(51) Internationale Patentklassifikation[7]: H05K 5/02

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/12439

(22) Internationales Anmeldedatum:
7. November 2002 (07.11.2002)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
101 55 810.4 14. November 2001 (14.11.2001) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **MINEBEA CO., LTD.** [JP/JP]; 18F Arco Tower, 1-8-1, Shimo-Meguro, Meguro-ku, Tokyo 153 0064 (JP).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **BREIER, Anton** [DE/DE]; Lechrainhöhe 17, 86316 Friedberg (DE).

(74) Anwälte: **LIESEGANG, Eva** usw.; Boehmert & Boehmert, Pettenkoferstrasse 20-22, 80336 München (DE).

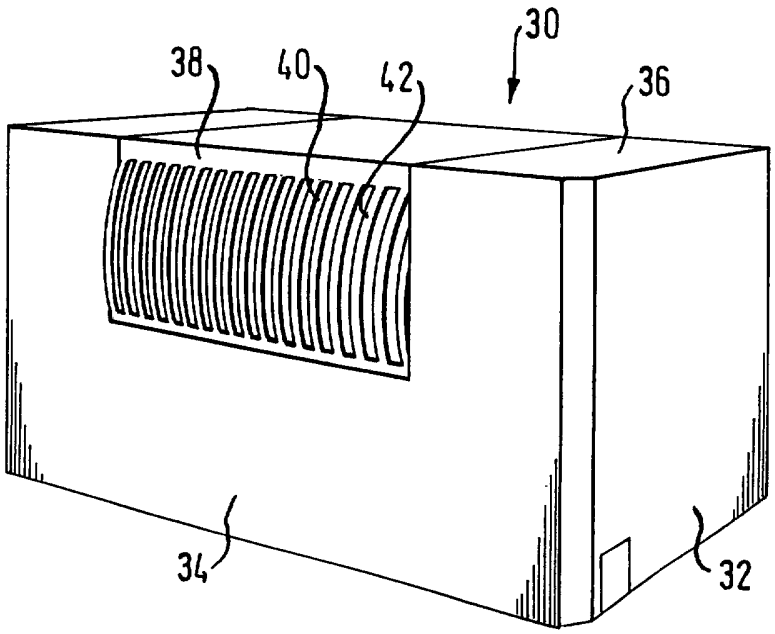
(81) Bestimmungsstaaten *(national)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(regional)*: ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HOUSING COMPONENT FOR A DEVICE TO BE VENTILATED

(54) Bezeichnung: GEHÄUSEKOMPONENTE FÜR EINE ZU BELÜFTENDE EINRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to a housing component for a device to be ventilated, in particular an electrical or electronic device such as a mains piece with a planar wall section and a perforated aperture in the wall section. The aperture comprises several openings and webs between the openings. The webs are at least partly displaced relative to the surface of the wall section and preferably curved and thus elongated such that the total area of the openings defined by the webs is increased. The flow resistance of the perforated aperture, which is determined by the proportion of free surface to the base area of the aperture, is thus reduced.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Gehäusekomponente für eine zu belüftende Einrichtung, insbesondere eine elektrische oder elektronische Einrichtung, wie ein Netzteil, mit einem flächigen Wandabschnitt und einem perforierten Durchlass in dem Wandabschnitt. Der Durchlass weist mehrere Öffnungen und zwischen den Öffnungen liegende Stege auf. Die Stege sind wenigstens teilweise gegenüber der Fläche des Wandabschnitts versetzt und vorzugsweise derart gebogen und dadurch verlängert, dass sich die Gesamtfläche der durch die Stege eingegrenzten Öffnungen vergrössert. Dadurch verringert sich der Strömungswiderstand des perforierten Durchlasses, der bestimmt wird durch den Anteil der freien Fläche zur Grundfläche des Durchlasses.

WO 03/043395 A1



eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Gehäusekomponente für eine zu belüftende Einrichtung

Die Erfindung betrifft eine Gehäusekomponente für eine zu belüftende Einrichtung mit einem flächigen Wandabschnitt und einem perforierten Durchlaß in dem Wandabschnitt, der mehrere Öffnungen und zwischen den Öffnungen liegende Stege aufweist.

Zahlreiche elektrische und elektronische Einrichtungen, wie Stromversorgungen und Netzteile jeder Art, Computer und andere elektronische Geräte, müssen in vielen Anwendungen gekühlt werden, wobei zur Unterstützung der Kühlung häufig Lüfter in den Einrichtungen eingesetzt werden, bei manchen Geräten die Kühlung jedoch auch aufgrund freier Konvektion erfolgen kann.

Um eine ausreichende Kühlung solcher Einrichtungen sicherzustellen, weisen deren Gehäuse in der Regel wenigstens einen perforierten Durchlaß in einer Gehäusewand auf, der mehrere Öffnungen und zwischen den Öffnungen liegende Stege aufweist, um eine Luftströmung durch das Gehäuse zu ermöglichen. Während eine optimale Belüftung des Gehäuses durch einen vollständig offenen Durchlaß erreicht werden könnte, werden in der Regel gitterartige Belüftungsöffnungen bevorzugt, weil diese einen gewissen mechanischen Schutz der in dem Gehäuse liegenden Einrichtungen gewährleisten und, bei Verwendung von Metallgehäusen, eine elektromagnetische Abschirmung der elektrischen und elektronischen Bauteile sicherstellen. Die Öffnungen in den Belüftungsdurchlässen sind häufig in Form von Schlitzen ausgebildet, wobei die Öffnungen um so kleiner sein sollten, je höher die Frequenzen der elektromagnetischen Wellen sind, welche durch das Gehäuse abgeschirmt werden sollen.

Bei den heute üblichen Perforationen oder Lochungen zur Ausbildung von Lüftungsdurchlässen in Gehäusewände ist es äußerst schwierig, ein Verhältnis der freien Fläche zur Gesamtfläche des perforierten Durchlasses von mehr als 80 % zu erreichen, ohne daß die mechanische Stabilität und die elektromagnetische Abschirmwirkung gefährdet würden. Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Gestaltung für Lüftungsdurchlässe in Gehäusewänden von elektrischen oder elektronischen Einrichtungen, die zu ihrer Kühlung belüftet werden sollen, anzugeben, die eine maximale Luftströmung ermöglicht und gleichwohl eine ausrei-

chende elektromagnetische Abschirmung der Einrichtung im Inneren des Gehäuses gewährleistet.

Diese Aufgabe wird bei einer Gehäusekomponente der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß die zwischen den Öffnungen des perforierten Durchlasses liegenden Stege wenigstens teilweise gegenüber der Fläche des Wandabschnittes versetzt sind. Vorzugsweise sind die Stege nach innen oder außen gebogen und dadurch verlängert.

Eine Luftströmung durch den perforierten Durchlaß ist immer mit einem Druckabfall verbunden. Die Erfindung erreicht eine Minimierung dieses Druckabfalls und somit eine Maximierung der Strömungsraten für die Kühlung von elektrischen und elektronischen Einrichtungen durch eine Vergrößerung der freien Fläche im Verhältnis zur Gesamtfläche des perforierten Durchlasses, indem für den perforierten Durchlaß die dritte Dimension genutzt wird. Indem die zwischen den Öffnungen liegenden Stege gegenüber der Fläche des Wandabschnittes, in dem der Durchlaß ausgebildet ist, versetzt sind, insbesondere von dieser Fläche vorstehen und in Form eines Bogensegments, Ellipsensegments, einer Welle oder dergleichen gebogen sind, nimmt ihre effektive Länge zu, wodurch sich auch die offene Fläche zwischen den Stegen vergrößert. Die Gesamtfläche der Durchtrittsöffnungen wird bestimmt durch die Abmessungen der jeweiligen Seitenkanten der Stege, welche die Durchtrittsöffnungen eingrenzen, und somit im wesentlichen durch die Längenabmessungen der Stege. Die Grundfläche des gesamten perforierten Durchlasses bleibt immer unverändert. Mit der erfindungsgemäßen Gestaltung des Lüftungsdurchlasses kann somit der Anteil der freien Fläche zur Grundfläche erhöht werden, was zu einem verringerten Strömungswiderstand führt. Dadurch kann eine im wesentlichen identische Luftströmung und somit gleiche Kühlwirkung mit einer reduzierten Lüftergeschwindigkeit erreicht werden, wodurch sich sowohl eine Energieeinsparung als auch eine geringere Geräuschentwicklung ergeben. Nach Bedarf kann auch mit derselben Lüfterdrehzahl eine erhöhte Strömungsgeschwindigkeit und somit eine bessere Kühlwirkung verwirklicht werden.

Wie oben erläutert ist die Netto-Freifläche für die Luftströmung bestimmt durch die von den Stegen eingegrenzten Schlitze, gemessen senkrecht zur effektiven Oberfläche der Stege, wodurch sich durch das Biegen eine Verlängerung der Stege und somit eine Vergrößerung der Oberfläche und damit der Freifläche ergibt. Da jedoch die Grundfläche des perforierten Durchlasses insgesamt unverändert ist, erhöht sich der Anteil der effektiven Freifläche ohne nennenswerte Reduzierung der Breite der Stege.

Wie oben erläutert, dient das Gehäuse von elektrischen und elektronischen Einrichtungen auch zur Abschirmung elektromagnetischer Felder. Zu diesem Zweck ist das Gehäuse in der Regel aus Metall. Mit der erfindungsgemäßen Gestaltung des Durchlasses kann der Anteil der effektiven freien Fläche deutlich erhöht werden, ohne die elektromagnetische Abschirmwirkung zu beeinträchtigen. Die effektive Abschirmung wird bestimmt durch den größten „offenen Durchmesser" in der Gehäusewand. Da die erfindungsgemäße Gestaltung des perforierten Durchlasses diesen größten offenen Durchmesser nicht verändert, hat die Erfindung keinen negativen Einfluß auf die elektromagnetische Abschirmwirkung.

Die erfindungsgemäße Gehäusekomponente wird vorzugsweise in Metallgehäusen für elektrische und elektronische Einrichtungen und insbesondere Netzteile, Computer und dergleichen eingesetzt. Sie ist anwendbar in allen Fällen, in denen elektrische oder elektronische Komponente mittels einer Luftströmung gekühlt werden sollen, wobei die Luftströmung durch einen Lüfter oder durch freie Konvektion erzeugt werden kann. Durch die erfindungsgemäße Gestaltung des perforierten Durchlasses wird der Strömungswiderstand deutlich verringert.

Die Erfindung ist im folgenden anhand bevorzugter Ausführungsformen mit Bezug auf die Zeichnungen näher erläutert. In den Figuren zeigen:

Fig. 1 und 2 perspektivische Darstellungen von zwei Gehäusen mit einem perforierten Durchlaß gemäß dem Stand der Technik und mit einem perforierten Durchlaß gemäß der Erfindung;

Fig. 3 eine schematische Draufsicht auf einen perforierten Durchlaß gemäß dem Stand der Technik;

Fig. 4 eine schematische Schnittdarstellung durch den perforierten Durchlaß der Fig. 3; und

Fig. 5 eine schematische Schnittdarstellung durch einen perforierten Durchlaß gemäß der Erfindung; und

Fig. 6 ein Diagramm der Strömungsverhältnisse in einer ventilatorgekühlten Einrichtung zur Erläuterung der Vorteile der Erfindung.

Fig. 1 zeigt schematisch ein Beispiel für ein Gehäuse 10 für beliebige elektronische oder elektrische Einrichtungen mit einer Seitenwand 12, einer Rückwand 14 (in der Zeichnung vorne) und einer Deckwand 16. Das Gehäuse 10 weist einen perforierten Durchlaß 18 auf, der

als eine flache Metallplatte mit sich abwechselnden länglichen Schlitzen 20 und Stegen 22 ausgebildet ist. Eine schematische Draufsicht auf einen solchen perforierten Durchlaß gemäß dem Stand der Technik ist in Fig. 3, mit Schlitzen 20 und Stegen 22, dargestellt. Die Stege 22 werden auch als Metallbrücken bezeichnet. In Fig. 3 ist die Gesamtfläche des perforierten Bereichs durch eine Linie 24 eingegrenzt. In Fig. 4, die eine schematische Schittdarstellung durch die Durchlaßplatte 18 der Fig. 3 zeigt, ist die offene Luftdurchtrittsfläche, welche von den Stegen 22 eingegrenzt wird, schematisch durch Pfeile 26 gekennzeichnet.

Fig. 2 zeigt ein Gehäuse 30 für eine beliebige elektrische oder elektronische Einrichtung mit einer Seitenwand 32, einer Rückwand 34 und einer Deckwand 36 gemäß der Erfindung. In der Rückwand 34 sitzt eine perforierte Durchlaßplatte 38 zur Belüftung des Inneren des Gehäuses. Die Durchlaßplatte 38 weist Schlitze 40 auf, die durch nach außen gebogene Stege 42 eingegrenzt sind. Fig. 5 zeigt eine schematische Schnittdarstellung durch die Durchlaßplatte 38 mit einem gebogenen Steg 42, wobei Pfeile 46 die effektive Fläche der durch die gebogene Stege 42 eingegrenzten Durchlaßöffnungen schematisch andeuten.

Alternativ zu der gezeigten Ausführungsform können die Stege 42 auch in Richtung des Inneren des Gehäuses oder abwechselnd nach außen und nach innen gebogen sein. Sie können ferner in einer von der gezeigten Form abweichenden Form, kreisförmig, eckig, wellenförmig oder auf andere Weise gebogen sein. Wesentlich ist bei der erfindungsgemäßen Gestaltung der Durchlaßplatte 38, daß die Fläche der Durchlaßöffnungen 20 dadurch vergrößert wird, daß die die Öffnungen eingrenzenden Stege 42 aus der Ebene des Wandabschnitts, in dem die Durchlaßöffnung sitzt, wenigstens teilweise herausversetzt sind. Insbesondere werden die Stege 42 durch Biegen verlängert, so daß sich die Fläche der von den Stegen eingegrenzten Durchlaßöffnungen 40 vergrößert. Anhand der zwei in den Fig. 1 und 2 gezeigten Gehäuse wurden folgende Vergleichsmessungen durchgeführt:

1. Für das in Fig. 1 gezeigte Gehäuse 10 wurde eine Standardperforation gewählt mit einer perforierten Fläche von 75 mm x 34,5 mm, welche gebildet wird durch insgesamt 16 Schlitze und 15 Stege mit einer Länge von 34,5 mm und einer Breite von 3 mm. Die Breite der Metallstege zwischen den Schlitzen betrug 1,8 mm. Hieraus ergibt sich ein Anteil der freien Fläche zur Gesamtfläche von 63 %.

2. Das erfindungsgemäße Gehäuse 30, das in Fig. 2 dargestellt ist, wurde mit einer Durchlaßplatte 38 versehen, die folgende Merkmale aufweist: Die Grundfläche des perforierten Durchlasses beträgt, wie bei der Ausführungsform der Fig. 1, 75 mm x 34,5 mm. Diese

Grundfläche ist versehen mit insgesamt 16 Schlitzen und 15 Stegen mit einer gestreckten Länge von 37 mm (bei dem gewählten Beispiel) und mit einer Breite von 3 mm. Die Breite der Metallstege betrug ebenfalls 1,8 mm. Hieraus ergibt sich ein Anteil der freien Fläche zur Gesamtfläche der Durchlaßöffnung von ungefähr 68 %.

Es wurde ein Lüfter des Typs NMB 3110 KL-04W-B60 (12V DC) verwendet, der einen maximalen statischen Druck von 45 Pa bzw. einen maximalen Durchsatz von 1,25 m^3/min. liefern kann.

Ad 1. Mit der Standardperforation gemäß Fig. 1 wurde eine Luftgeschwindigkeit von 1,34 m/s gemessen, die einer Luftströmungsrate von 0,5388 m^3/min entspricht. Bei Nennleistung wurde ferner eine Lüfterdrehzahl von 3,627 Umdrehung pro Minute gemessen.

Ad 2 Mit der erfindungsgemäßen Gestaltung des Durchlasses 38, der in Fig. 2 gezeigt ist, ergab sich dagegen eine Luftgeschwindigkeit von 1,44 m/s, was einer Strömungsrate von 0,57 m^3/min entspricht. Die bei derselben Leistung gemessene Lüfterdrehzahl betrug 3,570 Umdrehung pro Minute.

3. Um den Einfluß der erfindungsgemäßen Durchlaßplatte auf die Luftströmung im Vergleich zu der Durchlaßplatte gemäß dem Stand der Technik besser bewerten zu können, wurde zusätzlich die Luftströmung ohne den Strömungswiderstand, der durch die perforierte Durchlaßplatte erzeugt wird, gemessen, indem die Rückseite des Gehäuses entfernt wurde. Die gemessene Luftgeschwindigkeit betrug 2,88 m/s, was einer Strömungsrate von 1,14 m^3/min entspricht. Die bei gleicher Leistung gemessene Lüfterdrehzahl betrug 3,710 Umdrehungen pro Minute.

Diese Vergleichsmessung zeigt den Strömungswiderstand des verbleibenden Systems, einschließlich den Druckabfall durch das Gehäuse und das rückwärtige Durchlaßloch aufgrund von Reibung und dergleichen. Aus einer Gesamtbetrachtung der Messungen ergibt sich eine Erhöhung der Strömungsrate von ungefähr 6 %, wenn anstelle der flachen Standardperforation die erfindungsgemäße Gestaltung des perforierten Durchlasses gemäß den Spezifikationen unter 2. oben verwendet wird. Eine genauere Analyse der Strömungs- bzw. Druckverhältnisse an den perforierten Flächen mit Hilfe einer Strömungssimulation (CFD) zeigt, daß sich beim gleichen Druckverlust von 15 Pa ein um ca. 12% erhöhter Durchsatz beziehungsweise beim gleichen Durchsatz von 0,09 m^3/s ein um 26% verringerter Druckverlust einstellt, wenn an-

stelle der Standardperforation die Perforation gemäß dem gezeigten Ausführungsbeispiel der Erfindung benutzt wird. Durch eine noch stärkere Biegung und Längung der Stege 42 zwischen den Durchlaßöffnungen kann dieser Faktor weiter erhöht werden.

Fig. 6 zeigt ein Diagramm der Strömungskurven in einer mit einem Lüfter gekühlten Einrichtung, die gemäß den oben beschriebenen Ausführungsbeispielen modifiziert wurde. Die in Fig. 6 mit dem Buchstaben A bezeichnete Kurve stellt die Druck (P)- Strömungsraten (Q) – Kennlinie des Lüfters dar, der bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel verwendet wurde. Diese Kennlinie A bestimmt die Betriebspunkte des Systems. Wenn der Lüfter in einem Gehäuse betrieben wird, in dem die Rückseite entfernt wurde, gilt Kennlinie B; wenn der Lüfter in einem Gehäuse betrieben wird, das eine Durchlaßöffnung gemäß der Erfindung aufweist, gilt Kennlinie C; und wenn der Lüfter in einem Gehäuse betrieben wird, das einen Durchlaß mit einer Standardperforation gemäß dem Stand der Technik aufweist, gilt Kennlinie D. Die Darstellung der Fig. 6 zeigt, daß durch die erfindungsgemäße Gestaltung der Durchlaßöffnung eine höhere Strömungsrate bei einem geringeren Druckabfall unter Verwendung desselben Lüfters erreicht wird. Wie erläutert ergibt sich bei gleichem Druckverlust ein um etwa 12% erhöhter Durchsatz bzw. bei gleichem Durchsatz ein um etwa 26% verringerter Druckverlust bei dem untersuchten Ausführungsbeispiel. Es ist zu beachten, daß durch eine weitergehende Längung der Stege der Durchlaßplatte nochmals eine deutliche Erhöhung dieser Werte erreicht werden kann und es sich bei den dargestellten Ausführungsbeispielen um erste Versuchsanordnungen der Anmelderin handelt.

Die in der vorstehenden Beschreibung, den Ansprüchen und den Zeichnungen offenbarten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebige Kombination für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsform von Bedeutung sein.

Bezugszeichenliste

10 Gehäuse

12 Seitenwand

14 Rückwand

16 Deckwand

18 Durchlaßplatte

20 Schlitze

22 Stege

24 Linie zur Kennzeichnung der Durchlaßöffnung

26 Pfeile zur Kennzeichnung der effektiven Durchlaßfläche

30 Gehäuse

32 Seitenwand

34 Rückwand

36 Deckwand

38 Durchlaßplatte

40 Schlitze

42 Stege

46 Pfeile zur Kennzeichnung der effektiven Durchlaßfläche

Patentansprüche

1. Komponente eines Gehäuses (30) für eine zu belüftende Einrichtung, mit einem flächigen Wandabschnitt und einem perforierten Durchlaß (38) in dem Wandabschnitt (34), der mehrere Öffnungen (40) und zwischen den Öffnungen liegende Stege (42) aufweist, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß die Stege (42) wenigstens teilweise gegenüber der Fläche des Wandabschnitts (34) versetzt sind.

2. Komponente nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß die Stege (42) derart gebogen sind, daß sie von der Fläche des Wandabschnitts (34) vorstehen.

3. Komponente nach Anspruch 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß die Stege (42) in Verhältnis zu Stegen (22), die dem Flächenverlauf des Wandabschnitts folgen würden, verlängert sind.

4. Komponente nach Anspruch 3, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß die Stege (42) um ungefähr 5-15% verlängert sind.

5. Komponente nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß die Stege (42) in Form eines Ellipsensegmentes oder einer Welle gebogen sind.

6. Komponente nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß die Stege (42) verdreht sind.

7. Komponente nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß der Anteil der freien Fläche zur Gesamtfläche des perforierten Durchlasses (38) größer als 60%, insbesondere größer als 68% ist.

8. Komponente nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß der Wandabschnitt (34) eine zweidimensionale oder dreidimensionale Fläche bildet.

9. Komponente nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß der Wandabschnitt (34) aus Metall ist.

10. Gehäuse für eine elektrische oder elektronische Einrichtung mit einer Komponente nach einem der vorangehenden Ansprüche.

11. Gehäuse für eine Stromversorgung, die mit einem Lüfter gekühlt ist, mit einer Komponente nach einem der vorangehenden Ansprüche.

Fig. 2

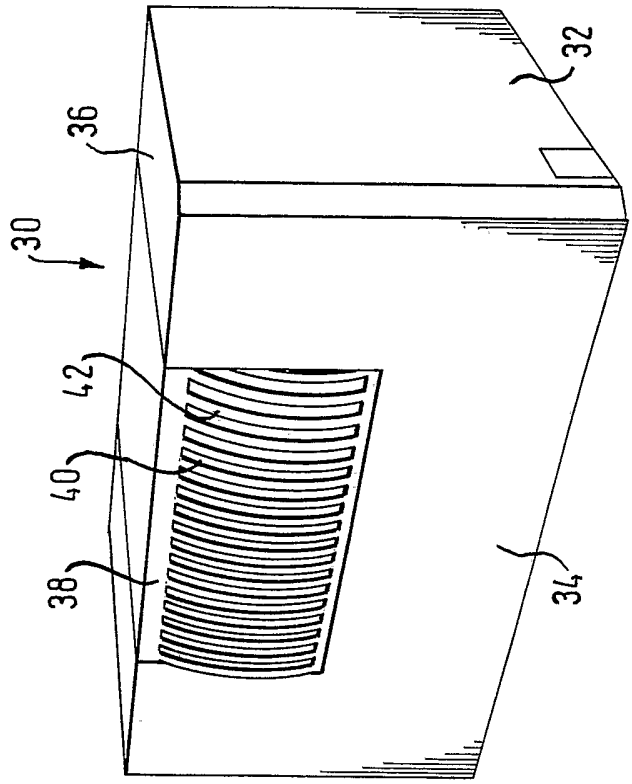


Fig. 1

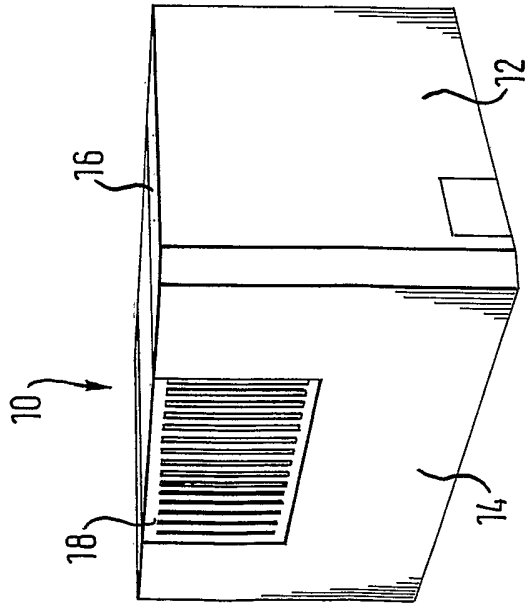


Fig. 3

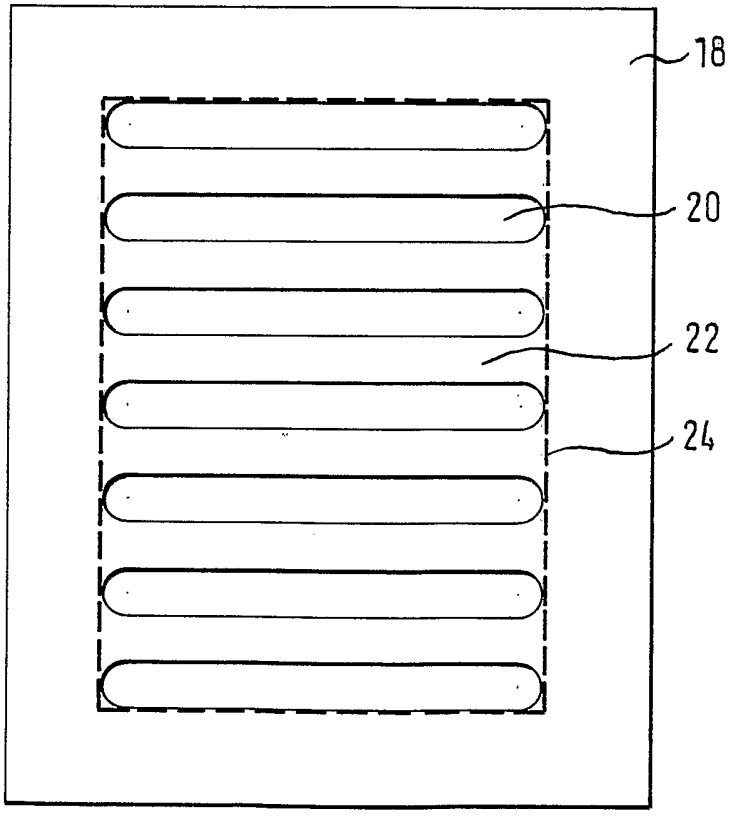


Fig. 4

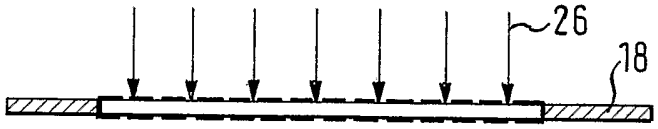


Fig. 5

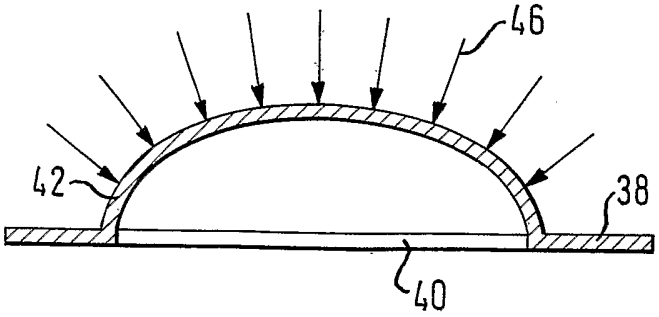
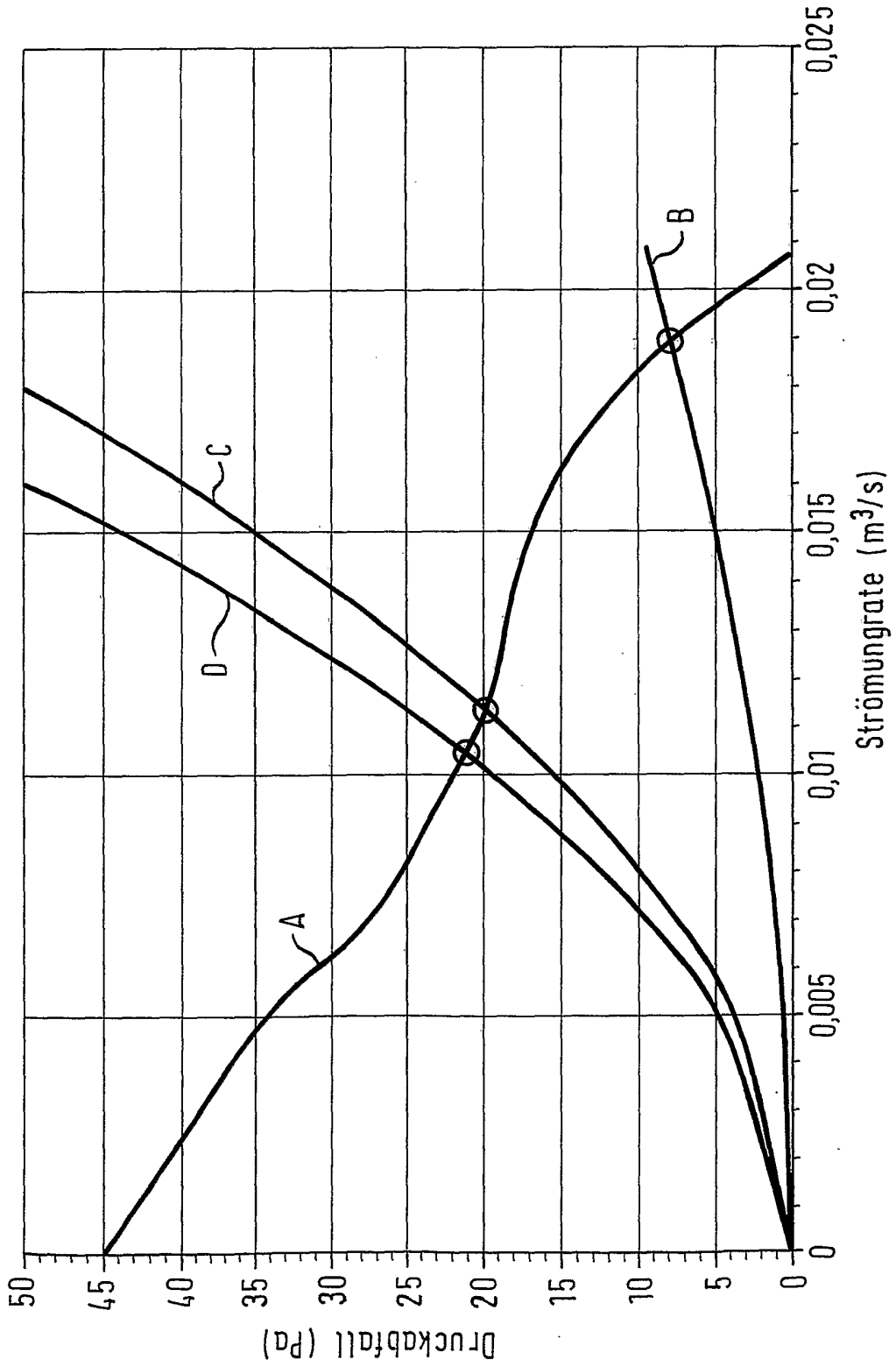


Fig. 6


Druckabfall (Pa)
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
Strömungrate (m³/s)
0
0,005
0,01
0,015
0,02
0,025
A
B
C
D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Appl
PCT/EP 02/12439

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H05K5/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H05K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 460 571 A (KATO JUNICHI ET AL) 24 October 1995 (1995-10-24) column 1, line 7-9 column 2, line 8-24 column 3, line 3-23 column 3, line 51 -column 4, line 1 column 4, line 64-66 column 5, line 11-18; figures 3,4,6,7	1-6,8-11
A	EP 0 843 512 A (DIGITAL EQUIPMENT CORP) 20 May 1998 (1998-05-20) column 4, line 25-39; figure 1	1
A	US 5 608 609 A (MORRELL EDWARD A) 4 March 1997 (1997-03-04) column 2, line 57 -column 67; figure 1	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
11 March 2003	18/03/2003

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Schneider, F

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Appl
PCT/EP 02/12439

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5460571 A	24-10-1995	NONE	
EP 0843512 A	20-05-1998	US 6018125 A	25-01-2000
		EP 0843512 A2	20-05-1998
		JP 10256777 A	25-09-1998
US 5608609 A	04-03-1997	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 02/12439

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H05K5/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H05K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 460 571 A (KATO JUNICHI ET AL) 24. Oktober 1995 (1995-10-24) Spalte 1, Zeile 7-9 Spalte 2, Zeile 8-24 Spalte 3, Zeile 3-23 Spalte 3, Zeile 51 -Spalte 4, Zeile 1 Spalte 4, Zeile 64-66 Spalte 5, Zeile 11-18; Abbildungen 3,4,6,7	1-6,8-11
A	EP 0 843 512 A (DIGITAL EQUIPMENT CORP) 20. Mai 1998 (1998-05-20) Spalte 4, Zeile 25-39; Abbildung 1	1
A	US 5 608 609 A (MORRELL EDWARD A) 4. März 1997 (1997-03-04) Spalte 2, Zeile 57 -Spalte 67; Abbildung 1	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
11. März 2003	18/03/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Schneider, F

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 02/12439

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5460571 A	24-10-1995	KEINE	
EP 0843512 A	20-05-1998	US 6018125 A	25-01-2000
		EP 0843512 A2	20-05-1998
		JP 10256777 A	25-09-1998
US 5608609 A	04-03-1997	KEINE	