

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2012年11月22日 (22.11.2012)



(10) 国际公布号
WO 2012/155521 A1

- (51) 国际专利分类号:
F02C 7/045 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2011/085062
- (22) 国际申请日: 2011年12月30日 (30.12.2011)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201110124610.9 2011年5月13日 (13.05.2011) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **中国商用飞机有限责任公司 (COMMERCIAL AIRCRAFT CORPORATION OF CHINA, LTD)** [CN/CN]; 中国上海市浦东新区张扬路25号, Shanghai 200120 (CN)。 **中国商用飞机有限责任公司上海飞机设计研究院 (COMMERCIAL AIRCRAFT CORPORATION OF CHINA, LTD SHANGHAI AIRCRAFT DESIGN AND RESEARCH INSTITUTE)** [CN/CN]; 中国上海市徐汇区云锦路5号, Shanghai 200232 (CN)。
- (72) 发明人; 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): **孙新波 (SUN, Xinbo)** [CN/CN]; 中国上海市徐汇区漕溪路222号, Shanghai 200235 (CN)。 **唐力 (TANG, Li)** [CN/CN]; 中国上海徐汇区漕溪路222号, Shanghai 200235 (CN)。 **唐宏刚 (TANG, Honggang)** [CN/CN]; 中国上海徐汇区漕溪路222号, Shanghai 200235 (CN)。
- (74) 代理人: **北京市金杜律师事务所 (KING & WOOD MALLESONS)**; 中国北京市朝阳区东三环中路1号

环球金融中心办公楼东楼20层, Beijing 100020 (CN)。

- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则 4.17 的声明:

- 发明人资格(细则 4.17(iv))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(54) Title: SUBSTRATE FOR AIR INTAKE THROTTLE AND AIR INTAKE THROTTLE COMPRISING THE SUBSTRATE

(54) 发明名称: 进气风门用基板以及包括该基板的进气风门

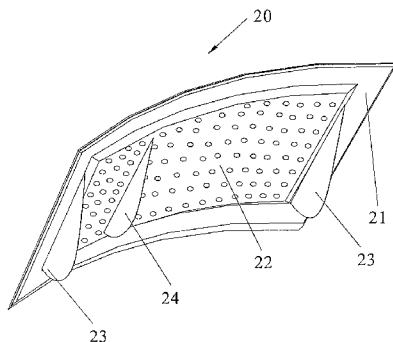


图3 / FIG. 3

(57) Abstract: Provided is a substrate (10) for an air intake throttle. The substrate (10) is provided with two surfaces (11, 12) opposite to each other and a honeycomb-like structure (13) located between the two surfaces (11, 12). The honeycomb-like structure (13) is provided with multiple micro chambers (14). Multiple noise reduction holes (15) respectively in communication with the micro chambers (14) are disposed on one (12) of the two surfaces (11, 12). Further provided is an air intake throttle (40). The substrate for an air intake throttle and the air intake throttle may effectively reduce the noise level of an air intake system on the basis of not excessively changing the weight and the strength of the air intake throttle.

[见续页]



WO 2012/155521 A1

(57) 摘要:

提供了一种进气风门用基板(10)。该基板(10)具有相对的两个表面(11, 12)以及位于两个表面(11,12)之间的蜂窝结构(13); 蜂窝结构(13)具有多个微型腔室(14); 两个表面(11,12)之一(12)上设有多个分别与微型腔室(14)相通的消音孔(15)。还提供了一种进气风门(40)。该进气风门用基板和进气风门在不过大改变进气风门重量及强度的基础上, 可以有效地降低进气系统的噪声水平。

进气风门用基板以及包括该基板的进气风门

技术领域

5 本发明涉及APU进气风门用基板。此外，本发明还涉及包括该基板的APU进气风门。

背景技术

10 APU（辅助动力装置）进气系统主要是用来为APU提供气源以供其燃烧室燃烧，从而产生动力驱动APU的运转。进气风门的作用主要是将外部空气通过冲压作用进入APU进气管道，在空中这种冲压效果及作用更明显。

15 APU进气系统噪声较高，且频带主要为高频噪声。为了改变飞机停机坪的噪声水平，提高民用飞机的产品竞争力，往往需要较好的降噪防护方法。目前在已有的飞机上的APU进气系统降噪方法主要采用的是APU进气管路消声器，然而该构型的降噪水平直接取决于APU进气管路的布置，要获得较好的降噪效果，需要将进气管路布置得尽可能长。但是，这会增大APU进气系统的重量，并增大了管路的压力损失，影响了APU性能。增大系统重量对飞机来说是不可接受的，飞机上的重量是有严格的控制要求的；此外增加了管路的压力损失会造成对APU性能的影响。

20 针对APU进气系统重量及性能要求及APU系统低噪声水平要求之间产生的矛盾，本发明提出在不影响APU进气构型、重量、性能及强度要求的基础上，对APU进气风门进行声衬处理以减少风门的反射噪声，从而进一步降低APU进气系统的噪声水平。

25

发明内容

本发明的目的在于克服传统的APU进气系统在降噪水平要求与进气系统重量之间的矛盾，提出了一种声衬处理的APU进气风门构型。本构型在传统的风门构型基础上，通过在风门的蜂窝结构的面

板上设置穿孔或增设金属网结构，从而可以利用传统的风门的蜂窝结构（强度和重量考虑）降低风门的反射噪声，进一步降低APU进气系统噪声，从而实现在不改变系统重量及强度的基础上实现噪声水平的进一步降低，达到噪声指标要求，提高产品竞争力。

5 为了达到上述目的，本发明提供一种进气风门用基板，该基板具有相对的两个表面以及位于所述两个表面之间的蜂窝结构，所述蜂窝结构具有多个微型腔室，所述两个表面之一上设有多个分别与所述微型腔室相通的消音孔。

10 本发明还提供一种进气风门用基板，该基板具有相对的两个表面以及位于所述两个表面之间的蜂窝结构，所述蜂窝结构具有多个微型腔室，所述两个表面之一具有金属网结构，所述金属网结构设有多个分别与所述微型腔室相通的网孔。

15 此外，本发明还提供一种进气风门，其包括壁板和上述基板，所述基板被固定在所述壁板上，所述蜂窝结构具有远离所述壁板的开口，即，设有消音孔或具有金属网结构的表面远离所述壁板，基板内的蜂窝结构可以起到加强壁板的作用。

其中，所述基板上设有沿气流方向延伸的肋板，以及所述壁板的两侧上分别设有沿气流方向延伸的侧板，用于引导气流进入进气系统。

20 其中，所述基板通过粘结剂被固定在所述壁板上。所述壁板由复合材料或金属材料形成。

此外，本发明还提供一种进气风门，其由上述进气风门用基板形成。

本发明的有益效果：

25 采用此构型的APU进气系统将至少会使得APU进气系统噪声进一步降低2-3dB，从而能够降低飞机整体噪声水平；同时，在合理定位飞机噪声水平要求的基础上，可以降低系统设计及制造成本。

附图说明

下面结合附图详细描述根据本发明的不同优选实施例。

图 1 是根据本发明的进气风门用基板的局部的前视图；

图 2 是根据本发明的进气风门用基板的局部的剖视图；

图 3 是根据本发明的进气风门的一个优选实施例的立体图；

5 图 4 是根据本发明的进气风门系统的立体图，其具有图 3 中所示的进气风门；

图 5 是根据本发明的进气风门的另一个优选实施例的立体图；

图 6 是根据本发明的进气风门系统的立体图，其具有图 5 中所示的进气风门；

10 图 7 是根据本发明的进气风门的消音原理图。

具体实施方式

如图 1 和图 2 所示，其示出了本发明的进气风门用基板的优选实施例。本发明的进气风门用基板 10 可以采用金属材料或者复合材料制成，其具有相对的两个表面或面板 11、12，以及位于两个表面 11、12 之间的蜂窝结构 13，该蜂窝结构具有多个微型腔室 14，其中表面 12 上设有多个消音孔 15，消音孔 15 分别与蜂窝结构 13 的微型腔室 14 相通，优选地，消音孔 15 的数目与微型腔室 14 的数目相同，即，一个消音孔 15 与一个微型腔室 14 相通。表面 12 可以起到平滑气流的作用，避免引起蜂窝结构 13 对气流流场的影响。

20 在图 1 所示的实施例中，消音孔 15 的大小相同，且均匀布置，相邻的孔之间的距离相同。但是，在其它实施例中，根据具体的情形，消音孔 15 的大小可以不相同，相邻的孔之间的距离也可以不相同。此外，孔的形状也可以不相同，可以是圆形的，椭圆形的或其它形状。

25 在一个未示出的实施例中，表面 12 具有金属网结构，该金属网结构具有多个网孔，该网孔分别与蜂窝结构 13 上的微型腔室 14 相通。优选地，网孔的数目与微型腔室 14 的数目相同，即，一个网孔与一个微型腔室 14 相通。

如图 3 和图 4 所示, 其示出了本发明的进气风门 20 的一个优选实施例, 以及包括该进气风门 20 的进气系统 30。进气风门 20 包括壁板 21 和基板 22。壁板 21 可以由已知的复合材料或金属结构组成的薄壁实心材料组成。基板 22 通过粘结剂或其它已知方式固定在壁板 21 上。其中, 基板 22 具有和基板 10 相同的结构, 设有消音孔(金属网结构)的表面远离壁板 21, 基板内的蜂窝结构可以起到加强壁板的作用。壁板 21 的两侧上分别设有沿气流方向延伸的侧板 23, 和/或基板 22 上可设有一个或多个沿气流方向延伸的肋板 24, 主要起到支持或引导气流顺利进入 APU 进气系统的管道的作用。

10 如图 5 和图 6 所示, 其示出了本发明的进气风门 40 的一个优选实施例, 以及包括该进气风门 40 的进气系统 50。进气风门 40 包括两个侧板 41、42 以及上板 43、中间板 44 和下板 45, 这些板可通过任何已知的方式结合在一起。当安装在进气系统 50 上时, 通过旋转进气风门 40 来关闭进气系统 50。在图中所示的实施例中, 上板 43、
15 中间板 44 采用与进气风门用基板 10 相同的结构, 当然下板 45 也可采用相同的结构。

本发明通过蜂窝结构和消音孔的设置, 使得整个进气风门成为了声衬结构, 既起到加强风门的作用, 又增加了消音的功能。在实施的过程中, 通过合理分配管路消声器及风门消声器的各频率段,
20 然后以最小的蜂窝结构厚度消除最合理的噪声, 可以使得处理后的风门构型在消声方面发挥最大的优势。

如图 7 所示, 其示出了本发明的消音原理。当 APU 进气系统噪声入射到声衬处理过的 APU 进气风门 20 时, 一部分噪声会被 APU 进气风门 20 的声衬结构通过腔体共振消耗掉, 从而使得 APU 进气
25 系统噪声水平进一步降低。对于消音孔或金属网结构网孔的穿孔率及穿孔孔径的尺寸确定, 需要根据 Helmholtz 共鸣腔的消声特性或四分之一波长理论及声源的特性合理设置孔间距、孔径及选择蜂窝结构厚度, 以使得 Helmholtz 或四分之一波长管的消声频率与期望的频率相一致, 从而达到降低噪声的目的。

综上所述，将蜂窝结构面板设置为穿孔结构或金属网结构时可以利用已存在于进气风门结构中的蜂窝结构起到消声目的，从而降低噪声。需要注意的是，在设计过程中需要合理安置消音孔的构型、大小和位置，以防止蜂窝结构中存在积液。

5 传统的风门构型采用了蜂窝结构在保证强度的情况下以减轻风门重量，但是从未考虑过消声方面的功能；而本发明恰好是利用了传统风门结构的蜂窝结构具有消音方面的功能，经过更改蜂窝结构的粘接面板从而使得传统的风门构型既具有消音功能又能保证最轻重量的优势。

10 本发明中所述具体实施例仅为本发明的较佳实施例而已，并非用来限定本发明的实施范围。即凡依本发明申请专利范围的内容所作的等效变化与修饰，都属于本发明的保护范围。

权 利 要 求 书

1. 一种进气风门用基板，其特征在于，该基板具有相对的两个表面以及位于所述两个表面之间的蜂窝结构，所述蜂窝结构具有多个微型腔室，所述两个表面之一上设有多个分别与所述微型腔室相通的消音孔。

2. 一种进气风门用基板，其特征在于，该基板具有相对的两个表面以及位于所述两个表面之间的蜂窝结构，所述蜂窝结构具有多个微型腔室，所述两个表面之一具有金属网结构，所述金属网结构设有多个分别与所述微型腔室相通的网孔。

3. 一种进气风门，其特征在于，其包括壁板和根据权利要求 1 或 2 所述的进气风门用基板，所述基板被固定在所述壁板上，设有消音孔或具有金属网结构的表面远离所述壁板。

4. 根据权利要求 3 所述的进气风门，其特征在于，所述基板上设有沿气流方向延伸的肋板，用于引导气流进入进气系统。

5. 根据权利要求 3 所述的进气风门，其特征在于，所述壁板的两侧上分别设有沿气流方向延伸的侧板，用于引导气流进入进气系统。

6. 根据权利要求 3 所述的进气风门，其特征在于，所述基板通过粘结剂被固定在所述壁板上。

7. 根据权利要求 3 所述的进气风门，其特征在于，所述壁板由复合材料或金属材料形成。

8. 一种进气风门，其特征在于，其由根据权利要求 1 或 2 所述的进气风门用基板形成。

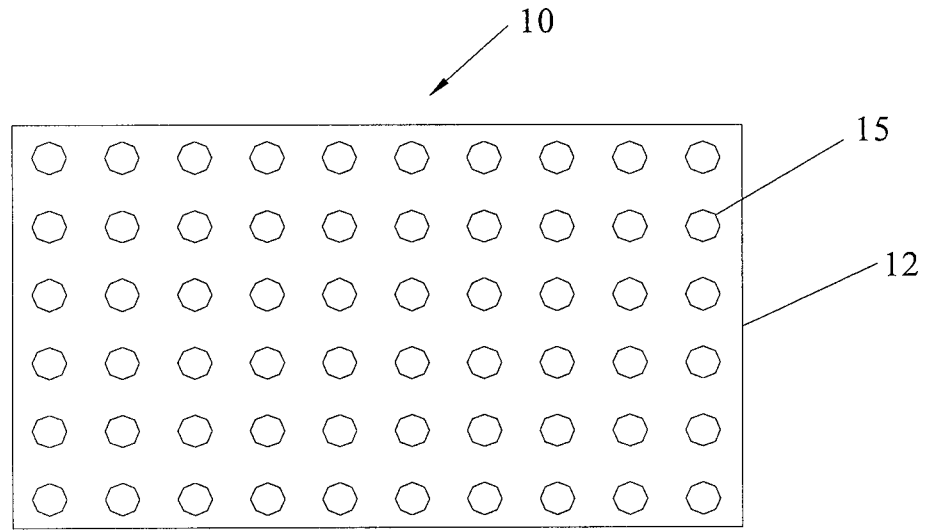


图1

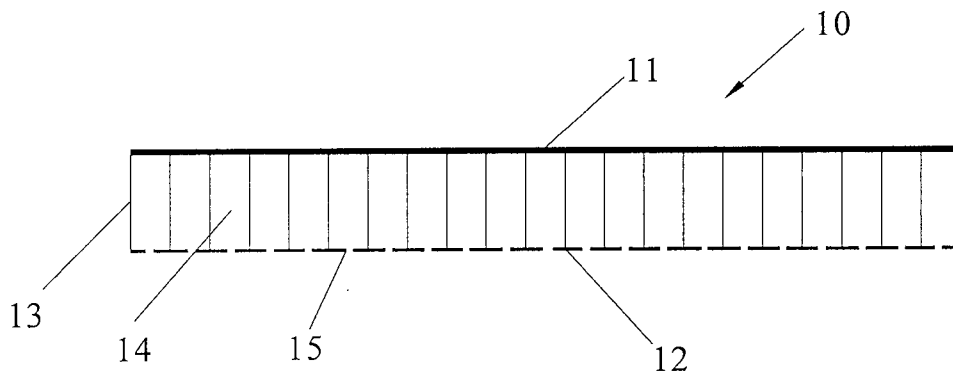


图2

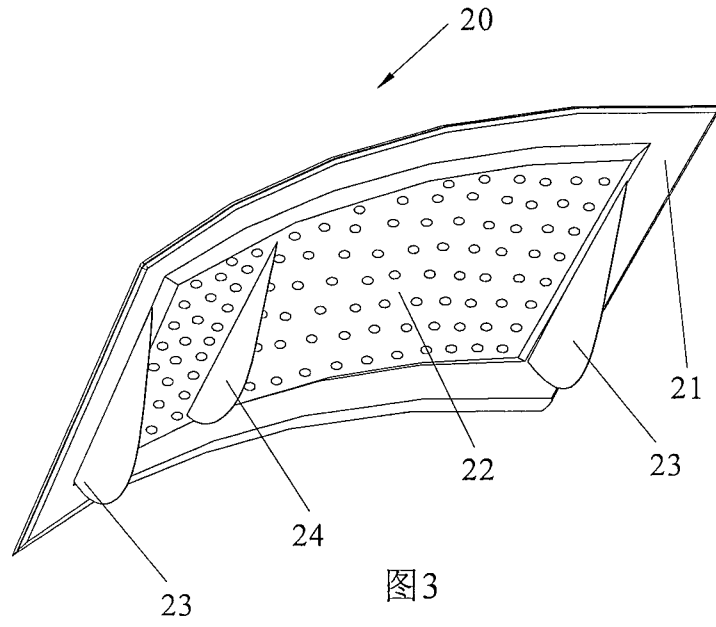


图3

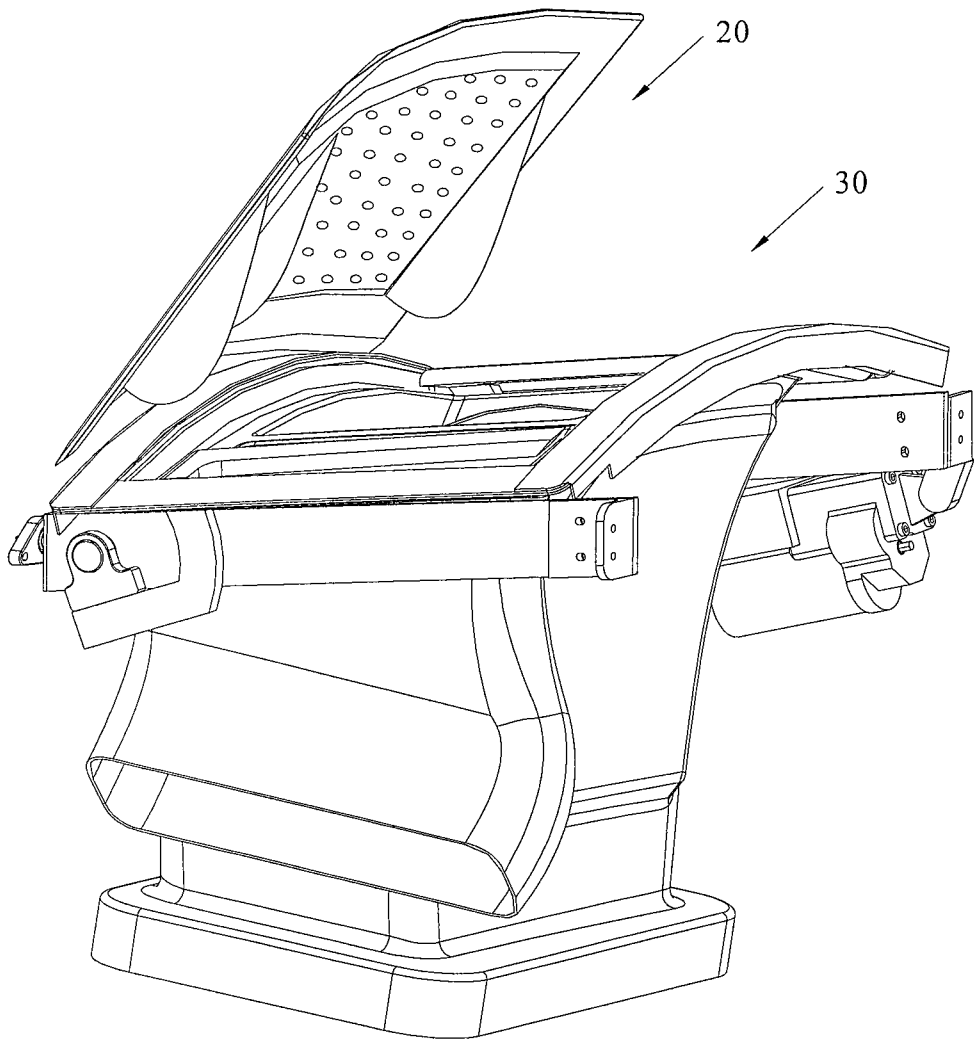


图4

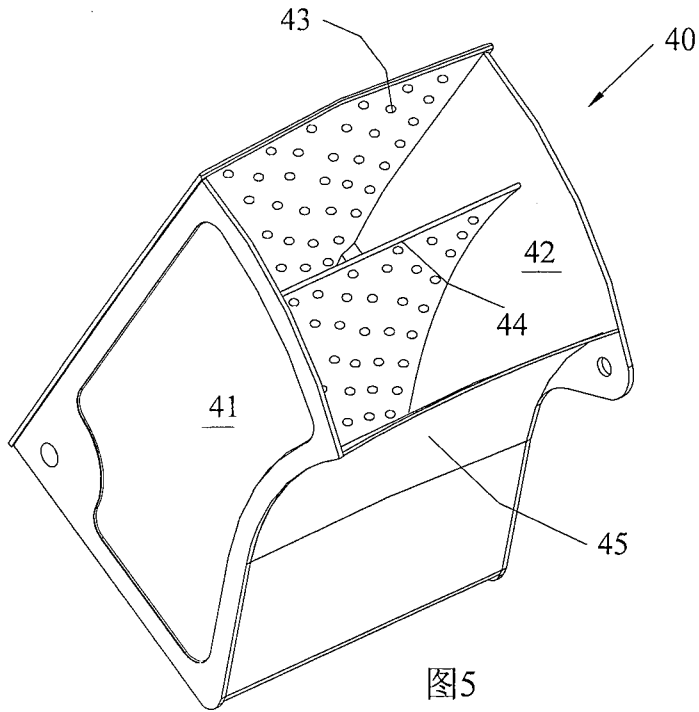


图5

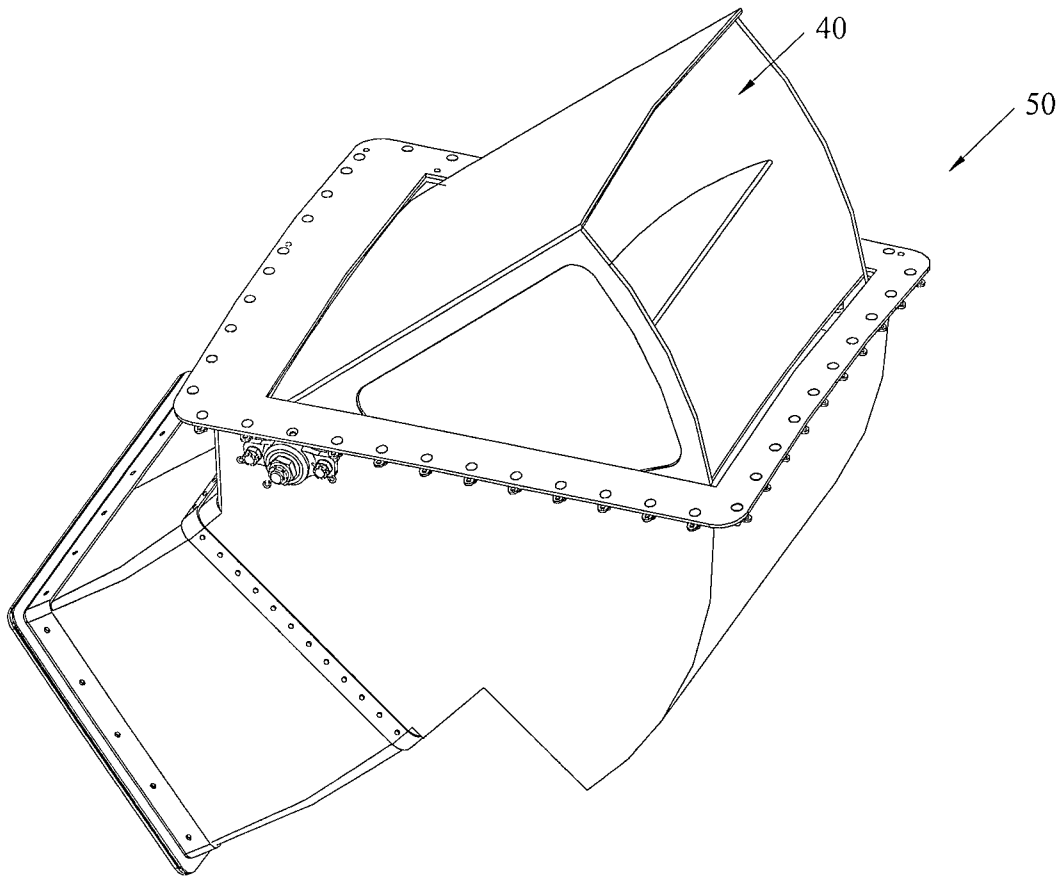


图6

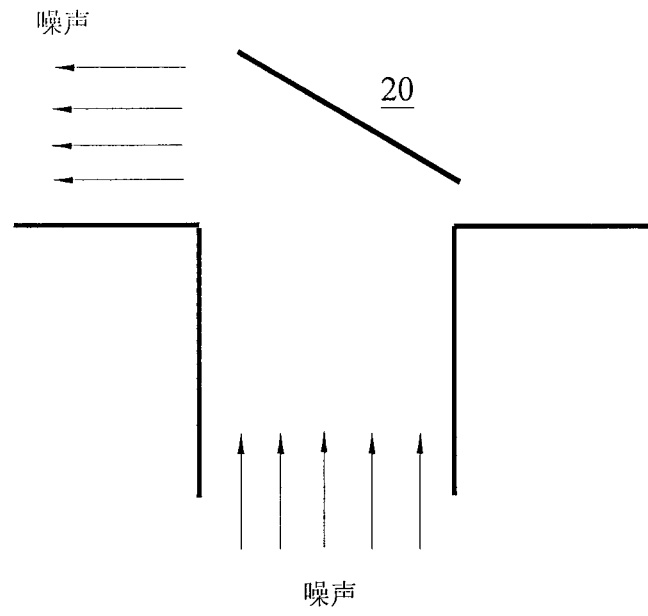


图7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/085062

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02C 7/045 (2006.01) i

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: F02C

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 practicable, search terms used)

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: plate, honeycomb, metallic, metal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101675226 A (AIRBUS FRANCE SAS), 17 March 2010 (17.03.2010), description, pages 3-4, and figures 1-4	1-8
X	US 20070272483 A1 (UNITED TECHNOLOGIES CORP. et al.), 29 November 2007 (29.11.2007), description, 0017-0021, and figures 1-3	1-8
X	US 6439340 B1 (ASTECH MFG INC.), 27 August 2002 (27.08.2002), description, column 2, line 47 to column 5, line 48, and figures 1-6	1-8
X	GB 2296306 A (SHORT BROTHERS PLC), 26 June 1996 (26.06.1996), description, pages 9-14, and figures 1-5	1-8
X	US 3821999 A (MC DONNELL DOUGLAS CORP.), 02 July 1974 (02.07.1974), description, column 2, line 21 to column 4, line 50, and figures 1-4	1-8

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search
22 March 2012 (22.03.2012)

Date of mailing of the international search report
05 April 2012 (05.04.2012)

Name and mailing address of the ISA/CN:
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No.: (86-10) 62019451

Authorized officer
LI, Xiao
Telephone No.: (86-10) **62085292**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/085062

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4828932 A (MORIMOTO, T. et al.), 09 May 1989 (09.05.1989), the whole document	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2011/085062

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date		
CN 101675226 A	17.03.2010	RU 2009144111 A	10.06.2011		
		AT 522712 T	15.09.2011		
		US 2010133378 A1	03.06.2010		
		JP 2010526231 A	29.07.2010		
		WO 2008152259 A2	18.12.2008		
		EP 2142779 A2	13.01.2010		
		CA 2685287 A1	18.12.2008		
		FR 2915522 A1	31.10.2008		
		US 20070272483 A1	29.11.2007	JP 2007315386 A	06.12.2007
				EP 1860301 A2	28.11.2007
US 6439340 B1	27.08.2002	None			
GB 2296306 A	26.06.1996	US 5743488 A	28.04.1998		
		FR 2727725 A1	07.06.1996		
US 3821999 A	02.07.1974	None			
US 4828932 A	09.05.1989	US 4834281 A	30.05.1989		
		GB 2190417 A	18.11.1987		
		CA 1303471 C	16.06.1992		
		AU 7274687 A	10.12.1987		
		AU 591777 B2	14.12.1989		
		JP 63174098 A	18.07.1988		
		JP 63116197 A	20.05.1988		
		JP 62282922 A	08.12.1987		

A. 主题的分类		
F02C7/045(2006.01)i		
按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类		
B. 检索领域		
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)		
IPC: F02C		
包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献		
在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))		
CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC:板, 蜂窝, 金属, plate, honeycomb, metallic, metal		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN101675226A (法国空中巴士公司) 17.3 月 2010 (17.03.2010) 说明书第 3-4 页, 附图 1-4	1-8
X	US20070272483A1 (UNITED TECHNOLOGIES CORP 等) 29.11 月 2007 (29.11.2007) 说明书 0017-0021, 附图 1-3	1-8
X	US6439340B1 (ASTECH MFG INC) 27.8 月 2002 (27.08.2002) 说明书第 2 栏第 47 行至第 5 栏第 48 行, 附图 1-6	1-8
X	GB2296306A (SHORT BROTHERS PLC) 26.6 月 1996 (26.06.1996) 说明书 9-14 页, 附图 1-5	1-8
X	US3821999A(MC DONNELL DOUGLAS CORP)02.7 月 1974(02.07.1974) 说明书第 2 栏第 21 行至 4 栏第 50 行, 附图 1-4,	1-8
<input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件		“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件
国际检索实际完成的日期 22.3 月 2012 (22.03.2012)		国际检索报告邮寄日期 05.4 月 2012 (05.04.2012)
ISA/CN 的名称和邮寄地址: 中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451		授权官员 李晓 电话号码: (86-10) 62085292

C(续). 相关文件		
类 型	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	US4828932A (MORIMOTO T 等) 09.5 月 1989 (09.05.1989) 全文	1-8

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2011/085062

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101675226A	17.03.2010	RU2009144111A	10.06.2011
		AT522712T	15.09.2011
		US2010133378A1	03.06.2010
		JP2010526231A	29.07.2010
		WO2008152259A2	18.12.2008
		EP2142779A2	13.01.2010
		CA2685287A1	18.12.2008
		FR2915522A1	31.10.2008
US20070272483A1	29.11.2007	JP2007315386A	06.12.2007
		EP1860301A2	28.11.2007
US6439340B1	27.08.2002	无	
GB2296306A	26.06.1996	US5743488A	28.04.1998
		FR2727725A1	07.06.1996
US3821999A	02.07.1974	无	
US4828932A	09.05.1989	US4834281A	30.05.1989
		GB2190417A	18.11.1987
		CA1303471C	16.06.1992
		AU7274687A	10.12.1987
		AU591777B2	14.12.1989
		JP63174098A	18.07.1988
		JP63116197A	20.05.1988
		JP62282922A	08.12.1987