[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
F21V 7/10 (2006.01)
F21V 7/04 (2006.01)
F21Y 101/02 (2006.01)

[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910149328.9

[43] 公开日 2009 年 12 月 23 日

[11] 公开号 CN 101608769A

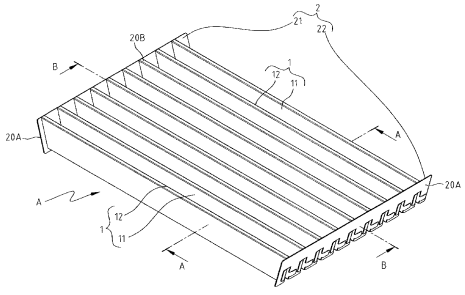
[22] 申请日 2009.6.16
[21] 申请号 200910149328.9
[30] 优先权
[32] 2008. 6.17 [33] US [31] 12/141,065
[71] 申请人 吕清淼
地址 台湾省台北市松山区敦化南路 1 段 57 号 10 楼之 7
[72] 发明人 刘源昌 吕清淼
[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司
代理人 梁爱荣
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 10 页

[54] 发明名称

发光二极管的光学模块

[57] 摘要

本发明为一种发光二极管的光学模块，该光学模块用于一发光二极管阵列处，让采用本发明所制成的灯具的照度、亮度、均匀度及照明效率等符合使用者的需求。 该光学模块具有至少一光型导光单元及至少一防眩导光单元，该光型导光单元为多组并列而成，用以将光型调整至符合被照区域范围的形状。 该防眩导光单元形成于前述光型导光单元两侧，能提高均匀度与防止眩光。 由此，本发明的光学模块运用于一照明灯具时，能依被照对象的不同，形成所需的配光曲线。



1.一种发光二极管的光学模块，该光学模块配合设置于一发光二极管阵列处，其特征在于，包括：

至少一光型导光单元，每一组该光型导光单元包括着一第一反射平面及一第二反射平面所构成，该第一反射平面及第二反射平面呈相对设置，该第一反射平面与中心线具有一夹角θ_1，而第二反射平面与中心线也具有一夹角θ_2，夹角θ_1、θ_2介于或等于0°~89°；

至少一防眩导光单元，每一组防眩导光单元包括一第一导光面及一第二导光反光面，该第一导光面及第二导光面分别设置于前述光型导光单元两侧，该第一导光面、第二导光面与中心线具有一夹角Ψ_1、Ψ_2，该夹角Ψ_1、Ψ_2介于+89°至-89°。

2. 如权利要求1所述的发光二极管的光学模块，其特征在于，该发光二极管阵列具有一电路板及多个发光二极管，该发光二极管呈多列并排分布于电路板上，每一排发光二极管对应着前述一组光型导光单元，该发光二极管位于前述第一反射平面与第二反射平面之间。

3. 如权利要求1所述的发光二极管的光学模块，其特征在于，该光型导光单元是多组并列，并与该防眩导光单元结合在一起。

4. 如权利要求1所述的发光二极管的光学模块，其特征在于，该光学导光板的光型导光单元为非对称的设计，即该夹角θ_1不等于夹角θ_2。

5. 如权利要求1所述的发光二极管的光学模块，其特征在于，该光学导光板的光型导光单元为对称的设计，即该夹角θ_1等于夹角θ_2。

6. 如权利要求1所述的发光二极管的光学模块，其特征在于，光型导光单元的第一、第二反射平面反射率达85%以上。

7. 如权利要求6所述的发光二极管的光学模块，其特征在于，光型导光单元的第一、第二反射平面表面镀银。

8. 如权利要求6所述的发光二极管的光学模块，其特征在于，光型导光单元的第一、第二反射平面表面镀铝。

9. 如权利要求1所述的发光二极管的光学模块，其特征在于，光型导光单元的第一、第二反射平面的高度是依被照对象而定。

10. 如权利要求 1 所述的发光二极管的光学模块，其特征在于，光型导光单元的第一、第二反射平面的夹角 θ_1、θ_2是依被照明对象的范围而定。

11. 如权利要求 1 所述的发光二极管的光学模块，其特征在于，防眩导光单元的第一、第二导光面反射率达 85%以上。

12. 如权利要求 1 所述的发光二极管的光学模块，其特征在于，该光型导光单元的第一反射平面及一第二反射平面之间具有一空间。

13. 如权利要求 1 所述的发光二极管的光学模块，其特征在于，该光型导光单元的第一反射平面及一第二反射平面之间具有多个孔槽。

14. 如权利要求 1 所述的发光二极管的光学模块，其特征在于，该光型导光单元的孔槽为长条型的贯穿槽。

15. 如权利要求 1 所述的发光二极管的光学模块，其特征在于，该光型导光单元的孔槽为贯通孔。

发光二极管的光学模块

技术领域

本发明为一种光学模块的技术领域，尤其指一种用于发光二极管阵列的导光模块，使光线能依被照区域形状调整至最适合的光型分布及增加整体照明的均匀度。

背景技术

照明设计的基本要求为照度、亮度、均匀度（最低照度/平均照度）、照明效率（有效照明范围所接受的光通量/ 光源光通量）、灯具效率（灯具光通量/ 光源光通量）等。照明效率与均匀度成反比，要提高被照区域内的均匀度，照明效率将面临很大挑战；但若顾及照明效率，均匀度则明显不佳，如何使两者能达到平衡点，则考验着设计者的智慧。

近年以发光二极管所制成的灯具已相当普遍，该发光二极管灯具拥有耗电量低、效率高、维修成本低以及使用寿命长等优势，已逐渐取代传统水银灯、白炽灯、卤素灯等光源。但目前单颗发光二极管的光通量尚无法达到照明所需，因此多以阵列方式排列多颗发光二极管。此类的发光二极管灯具仍有下列几项缺点：

1. 被照对象依光源与被照对象的距离(例如不同的路高度)、被照区域形状、及区域大小(例如不同的道路宽度与灯杆距离)...等，而需有不同的二次光学设计。依现有方式仅利用发光二极管阵列分布方式的改变，将无法产生较佳的配光曲线。

2. 以多个发光二极管阵列所形成的灯具，大都直接以灯罩外形为二次光学反射器，无法形成较佳的光型分布；

3. 发光二极管具有指向性，直接照射容易产生均匀度不佳及眩光，让使用者感到不舒服；

4. 同样的发光二极管芯片，会因不同的封装方式、或不同的封装业者封装，而产生不同的光型(Radiation pattern)。因而使得灯具的二次光

学设计受限于封装业。

发明内容

为了解决现有技术的问题，本发明人即思考另一种方式，设计一光学模块与发光二极管阵列配合使用，使光束作适当的反射与导光，形成所需的光型分布。

本发明的主要目的是提供一种能依照明区域不同调整而至最适合的光型分布的发光二极管的光学模块，在达到照明均匀度同时，也能兼顾维持高的照明效率。

本发明的次要目的是提供灯具效率高的光学模块，该光学模块在各反射面及导光面处皆采用高反射率材质，使灯具光通量衰减降低，提高灯具效率。

为达上述的目的，本发明的光学模块主要包括至少为一光型导光单元及至少为一防眩导光单元所构成。该多组光型导光单元是并排而成，每一组光型导光单元包括着一第一反射平面及一第二反射平面，该第一反射平面及第二反射平面呈相对设置，该第一反射平面、第二反射平面与中心线具有一夹角 θ_1 及一夹角 θ_2，夹角 θ_1、θ_2 介于或等于 0° ~89° 之内。

该防眩导光单元包括一第一导光面及一第二导光反光面，该第一导光面及第二导光面分别设置于前述光型导光单元两侧，该第一导光面、第二导光面与中心线具有一夹角 Ψ_1、Ψ_2，该夹角 Ψ_1、Ψ_2 与中线是在 +89° 至-89° 之内。由此当本发明的光学模块与发光二极管阵列配合使用时，能将光线导引至所需的照明范围及提升照明效率。

附图说明

图 1 为依据本发明第一实施例的立体示意图；

图 2 为图 1 中所示的 AA 面的剖面图；

图 3 为图 1 中所示的 BB 面的剖面图；

图 4 为运用本发明的光学模块所制成的照明装置的剖面示意图；

图 5 为不具有本发明的光学模块所制成的路灯的配光曲线；

图 6 为运用本发明的光学模块所制成的路灯的配光曲线；

图 7 为运用本发明的光学模块所制成的路灯的配光曲线；

图 8A 为依据本发明第二实施例的立体图；

图 8B 为依据本发明第二实施例的剖面图；

图 9 为依据本发明第三实施例的立体图。

【主要元件符号说明】

A 光学模块

A1 光学模块

A2 光学模块

C 灯具

1 光型导光单元

11 第一反射平面

12 第二反射平面

13 空间

14 孔槽

14A 孔槽

2 防眩导光单元

20A 第一导光板体

20B 第二导光板体

21 第一导光面

22 第二导光面

4 灯壳

41 容置空间

42 透镜

5 发光二极管阵列

51 电路板

52 发光二极管

6 散热基座

θ_1 夹角

θ_2 夹角

Ψ_1 夹角

Ψ_2 夹角

具体实施方式

为使熟悉该项技艺人士了解本发明的目的、特征及功效，兹通过以下具体实施例，并配合附图，对本发明详加说明如后。

如图 1 所示，为本发明的发光二极管的光学模块。本发明的光学模块 A 主要是运用于一发光二极管阵列处，使发光二极管阵列的光线经光学模块 A 的引导及反射，让照明范围内的照度、亮度、均匀度、照明效率及灯具效率等皆得等符合须求。该光学模块 A 主要包括至少为一的光型导光单元 1 及至少为一防眩导光单元 2。该多组光型导光单元 1 采并排方式设置，每一组该光型导光单元 1 包括着一第一反射平面 11 及一第二反射平面 12 所构成(如图 2 所示)。该第一反射平面 11 及第二反射平面 12 呈相对设置，该第一反射平面 11 与中心线具有一夹角 θ_1，第二反射平面 12 与中心线具有一夹角 θ_2，夹角 θ_1、θ_2介于或等于 0°~89° 之内；在本实施例中该 θ_2为 0 度。该第一反射平面 11 与第二反射平面 12 具有一空间 13，该空间 13 用以供光线透过及作为光线反区域，该空间 13 最底部位置为光源的设置之处。该光源可为发光二极管。如图 1、图 3 所示，每一组防眩导光单元 2 包括一第一导光面 21 及一第二导光面 22，该第一导光面 21 及第二导光面 22 分别设置于前述光型导光单元 1 的左右两侧，该第一导光面 21、第二导光面 22 与中心线之间分别具有一夹角 Ψ_1、Ψ_2，该夹角 Ψ_1、Ψ_2介于或等于 0° ～89° 之内。在本实施例中该夹角 Ψ_1＝夹角 Ψ_2。

本发明的光学模块 A 的组成结构并非为单一型体，将依构件的不同就有不同的型体，但必须皆形成光型导光单元及防眩导光单元。在此先以其中一种实施例作说明(如图 1 所示)，在本实施例中，该防眩导光单元 2 的多个第一导光面 21 及多个第二导光面 22 分别是单一个大面积的第一导光板体 20A 所形成。另外设有多个第二导光板体 20B，每个第二导光板体 20B 分别具有一第一反射平面 11 与一第二反射平面 12，多个

并排的第二导光板体 20B 两侧则分别以第一导光板体 20A 与的结合，如此就形成本发明的光学模块 A。

该光型导光单元 1 主要目的是将光源照射在非有效照明范围的横向(路宽方向)光束，经第一反射平面 11 及第二反射平面 12 反射回纵向(行车方向)有效照明范围，使得原先呈同心圆分布的光型调整为扁平分布光型，以符合被照区域形状的需求。该第一反射平面 11 及第二反射平面 12 可采对称方式或非对称方式。在本实施例中，是采用非对称方式，即夹角 θ_1 不等于夹角 θ_2。该第一反射平面 11 及第二反射平面 12 的垂直高度及夹角 θ_1、θ_2 是依行车方向(纵向)、路宽方向(横向)、及光源光轴的方向依特定方程式计算而得，但仍得配合灯具安装位置、灯具仰角、灯臂长度等不同，而产生贴近被照区域两侧边缘的光型。

该防眩导光单元 2 主要目的是将光源照射在非本灯具涵盖的照明范围的纵向(行车方向)光束，经由第一导光面 21 及第二导光面 22 反射涵盖的照明范围内，由此，提高照明效率。而该防眩导光单元 2 也可避免纵向眩光。

另外在本实施例中，为了提高灯具效率，该第一反射平面 11 及第二反射平面 12、第一导光面 21 及第二导光面 22 的反射率达 85%以上。在本实施例中是在各反射平面或导光面形成着高反射率材质，例如镀银金属或镀铝金属，因此反射率高达 95%，可使每次反射的光衰降达最低。

为了了解本发明实际使用的型态，特提供一灯具图式以辅助说明。如图 4 所示，使用本发明的光学模块所制成的灯具的剖面示意图。该灯具 C 包括一灯壳 4、一发光二极管阵列 5、一散热基座 6 及本发明的光学模块 A，该灯壳 4 内部具有一容置空间 41，该容置空间 41 供发光二极管阵列 5 及光学模块 A 设置于内部。该发光二极管阵列 5 具有一电路板 51 及多个发光二极管 52，该发光二极管 52 呈多列并排分布于电路板 51 上，每一列具有多个发光二极管 52，该每一排发光二极管 52 对应着前述光学模块 A 的一组光型导光单元 1，该发光二极管 52 位于前述第一反射平面 11 与第二反射平面 12 之间的空间处。该散热基座 6 是紧贴着前述发光二极管阵列 5 背面，并结合于前述灯壳 4 处。该灯壳 4 具有一透镜 42，该透镜 42 位于前述该光学模块 A 前方位置，为光线

穿透的路径。由于该灯具C是采用本发明的光学模块A，能使照明区域的光型、照度、亮度、均匀度、照明效率等，皆较传统方式更好。

为了更了解本发明的效果，特别以一实际使用于路灯的范例作说明。道路照明的被照区域一般为非正方形区域，理想区域多为长方形区域，而被被照区域需依实际路宽、灯距、灯高等因素而调整为各国现有的规范标准。在本范例的中的各项条件如下：

1.道路宽度6公尺，路灯高度6公尺，灯杆距离18公尺，单侧排列装设。

2.本实施例灯具仰角设定为15度、灯杆伸臂为0.78公尺，坐标X为行车方向、坐标Y为路宽方向，灯具位于原点(X=0, Y=0)，因此单盏LED灯具需负责X=-9～9 m、Y=0～6 m的道路范围的照明，此范围亦为规范要求的照明范围。

3.该灯具内的光学模块的光型导光单元的高度皆为20 mm，形状皆为平面，该光型导光单元的第一、第二反射平面的夹角θ_1、θ_2分别为12度与7度、两端防眩导光单元的夹角Ψ_1、Ψ_2皆为0度，该光学模块采用高反射率材质（如镀银金属或镀铝金属），因此反射率高达95%。

4.发光二极管光源采用光型（Radiation pattern）为Lambertian，总流明数为1136 Lm。

如图5所示，为未使用本发明的光学模块所制成的路灯的路面照度分布图。此照度分布图为单盏路灯的状态。最大照度为6.4 Lux。D1为等照曲线1 Lux的分布图，D2为等照曲线2 Lux的分布图，D3为等照曲线6 Lux的分布图，后续图6、图7中的D1、D2及D3也代表相同的意思。现有路灯因无本发明的光学模块，发光二极管光源的光型为轴对称，因此直接照明于路面上产生的照度分布图亦呈现同心圆的光型分布，所以许多发光二极管光束照射在道路范围之外(即Y=0~-6的区域)，形同浪费。

如图6所示，为使用本发明的光学模块所制成的路灯的路面照度分布图。此照明分布图为单盏路灯的状态。最大照度为16.2 Lux。由于光学模块有效将发光二极管光源原落在道路范围之外的光束反射回有效路面，例如等照度曲线6 Lux范围变大很多、照度最大值提升近3倍(6.4

Lux 提升为 16.2 Lux），产生的路面照度分布图呈现扁椭圆的分布，光型贴近被照区域形状，提高光源利用率。

如图 7 所示，为使用本发明的光学模块所制成的路灯的路面照度分布图。此为三盏路灯的状态，加入左右邻侧路灯（左邻侧路灯位于 X=-18 m,Y=0、右邻侧路灯位于 X=18 m,Y=0）的路面照度分布图。最大照度为 16.6 Lux。如图所示，光型涵盖了道路两侧边线的长条状分布，呈现更贴近有效路面范围，平均照度为 8.3 Lux 比无光学模块设计（3.8 Lux）高出两倍多，照度均匀度为 0.34，皆可符合 6m 道路照明规范，而且照明效率可高达 79%，比一般传统光源的照明效率 40%～50%高出许多。

本发明的光学模块并非仅限前述实施例的一种方式，以下提供了二种不同型态的结构。如图 8A、图 8B 图所示，为本发明的第二种实施例图的立体图及剖面图。在本实施例该光学模块 A1 仍是由至少为一光型导光单元 1 及至少为一防眩导光单元 2 所构成。但在本实施例中，该光型导光单元 1 的第一反射平面 11 与第二反射平面 12 呈对称设置，夹角 θ_1=夹角 θ_2。另外第一反射平面 11 与第二反射平面 12 之间则形成多个孔槽 14，该孔槽 14 供发光二极管设置或光线。在本实施例中该孔槽 14 为圆孔状，形状配合单一颗发光二极管的尺寸。每一组光型导光单元 1 是由一组防眩导光单元 2 对应着。该第一导光面 21 及第二导光面 22 分别位于该光型导光单元 1 的两侧，且该一导光面 21 形成着两个不同倾斜角度，而第二导光面 22 也形成着两个不同的倾斜角度。

如图 9 所示，为本发明的第三种实施例图。在本实施例与图 8A 的实施例结构及形状大部份相同，不同之处在于，本实施例的光学模块 A2 的第一反射平面 11 与第二反射平面 12 之间仍形成多个孔槽 14A，但在本实施例中该孔槽 14A 为长条型，该孔槽 14A 可供多个发光二极管设置其中。由此可知，本发明的光学模块并不限为单一型式，可视不同的须求，改变光学模块为相对的形状。

综合以上所述，本发明的光学模块具有下列几项优点:

1.可依照明要求，调整至最适当的光型分布，且可防止眩光，达到较佳的照明效率;

2.防止眩光;

3.结构简单，且能依不同的条件，例如实际路宽、灯距、灯高...等，快速设计出相对的光学模块，方便安装于灯路的灯具中；

4.采用高反射率材质形成于光学模块的各反射平面或导光面，提升照明效率及灯具效率。

但，以上所述，仅为本发明的列举实施例而已，当不能以此限定本发明实施的范围。即凡是依本发明申请专利范围所作的均等变化与修饰，皆应仍属本发明专利涵盖的范围内。

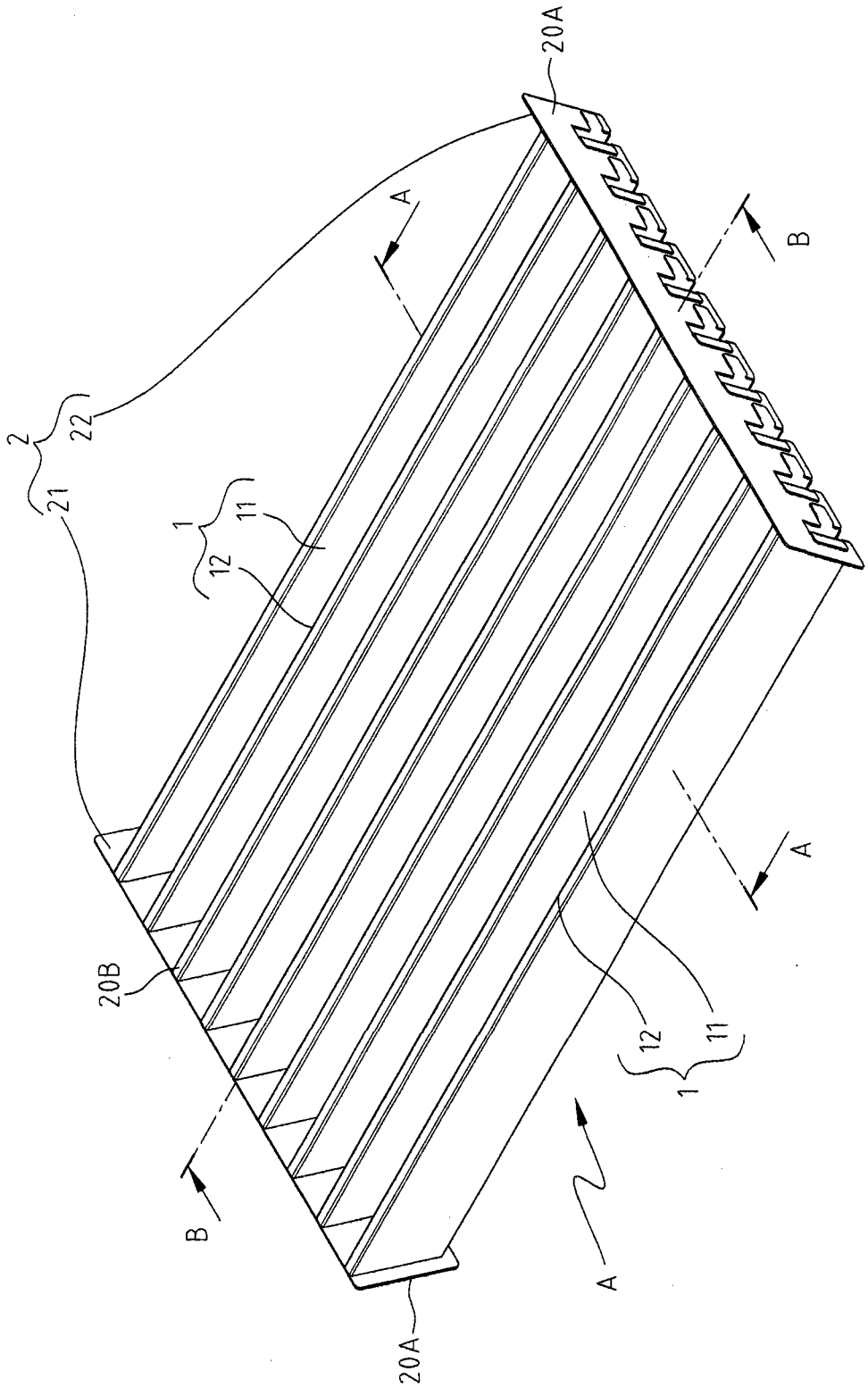


图1

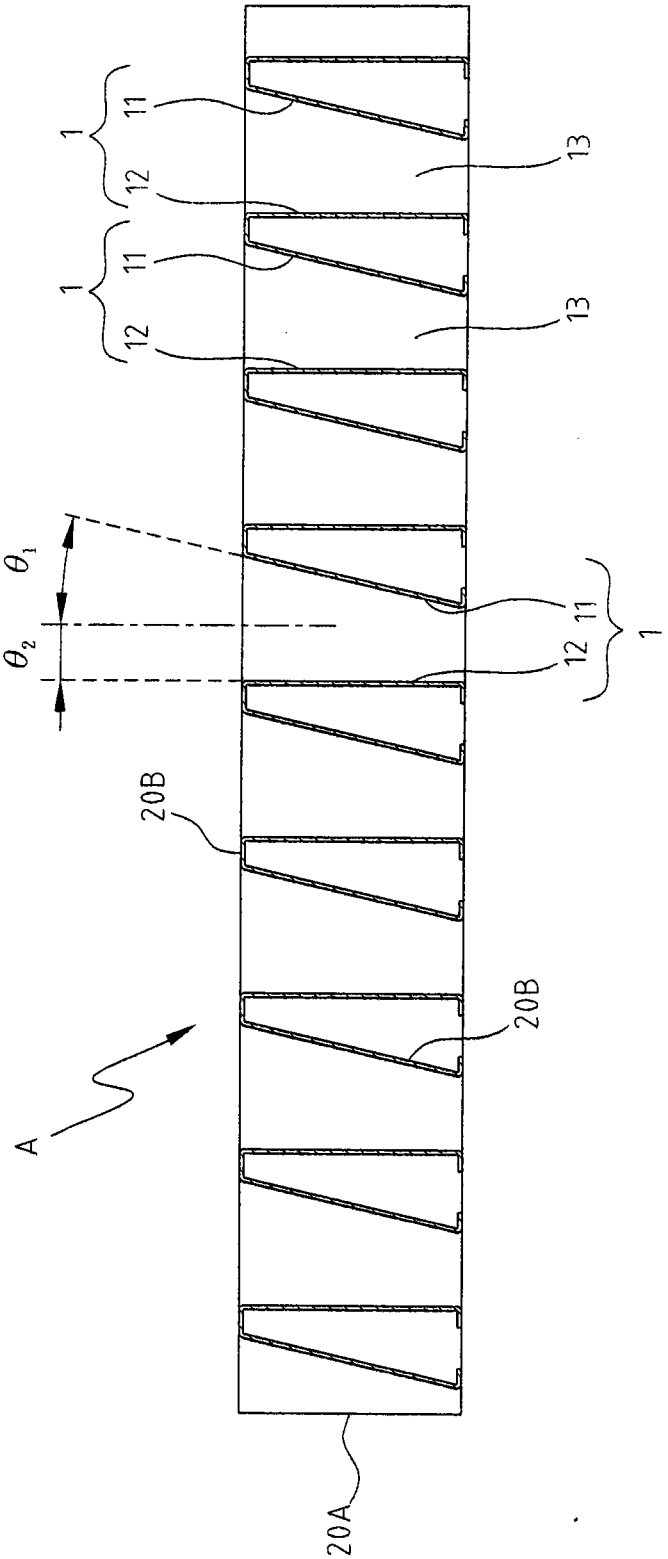


图2

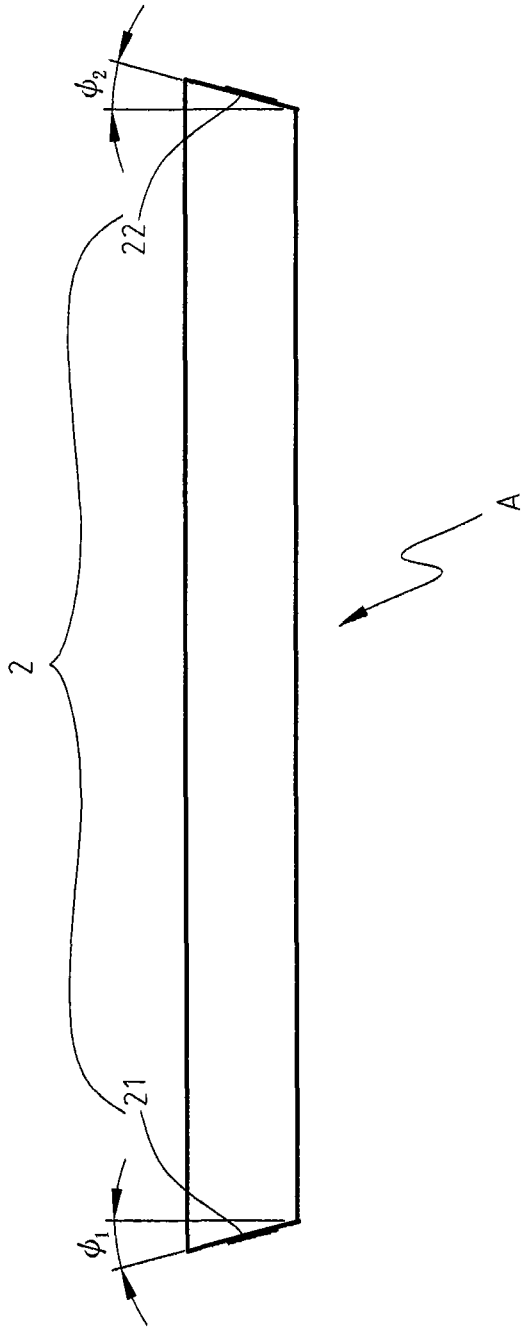


图 3

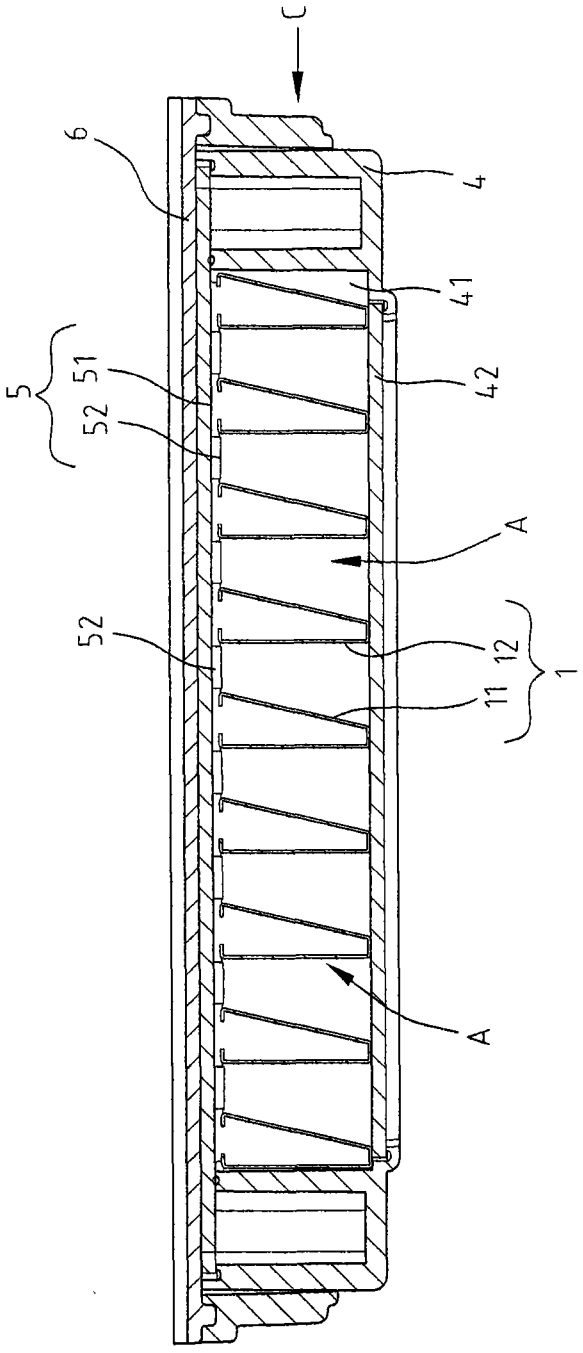


图 4

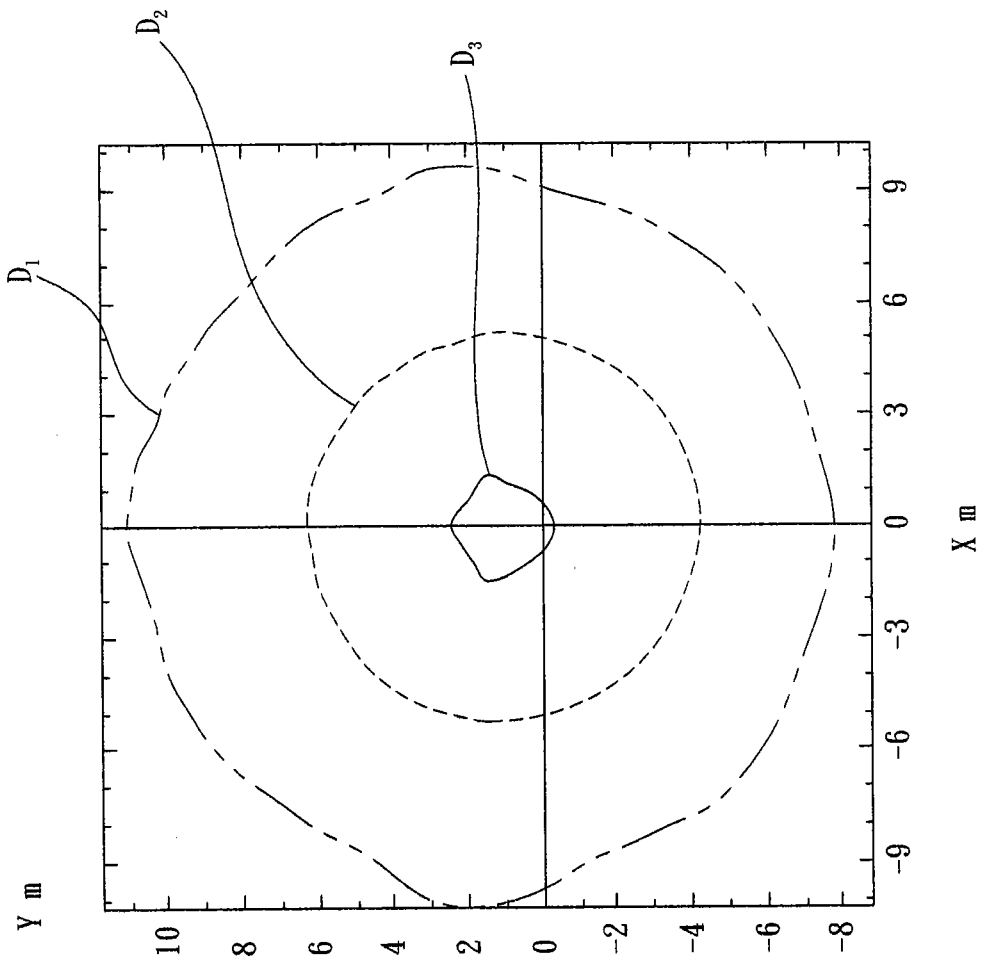


图 5

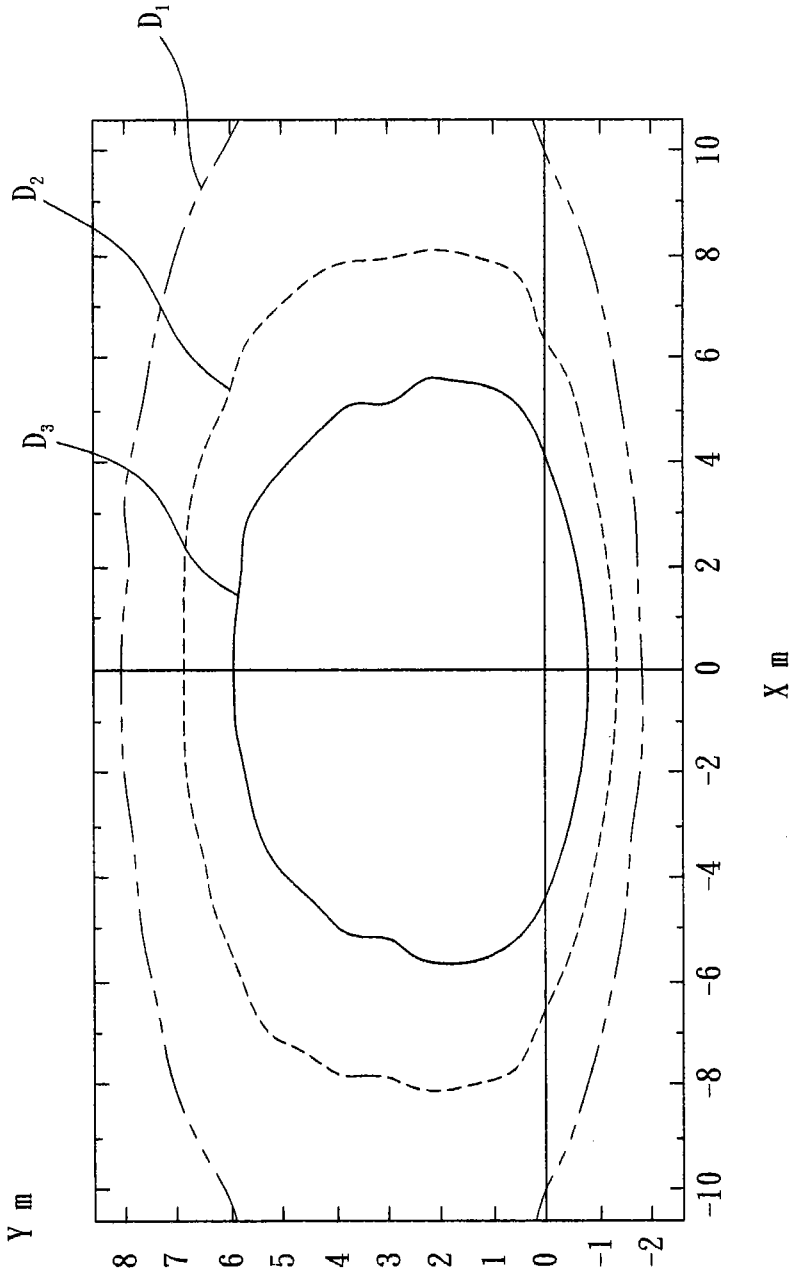


图 6

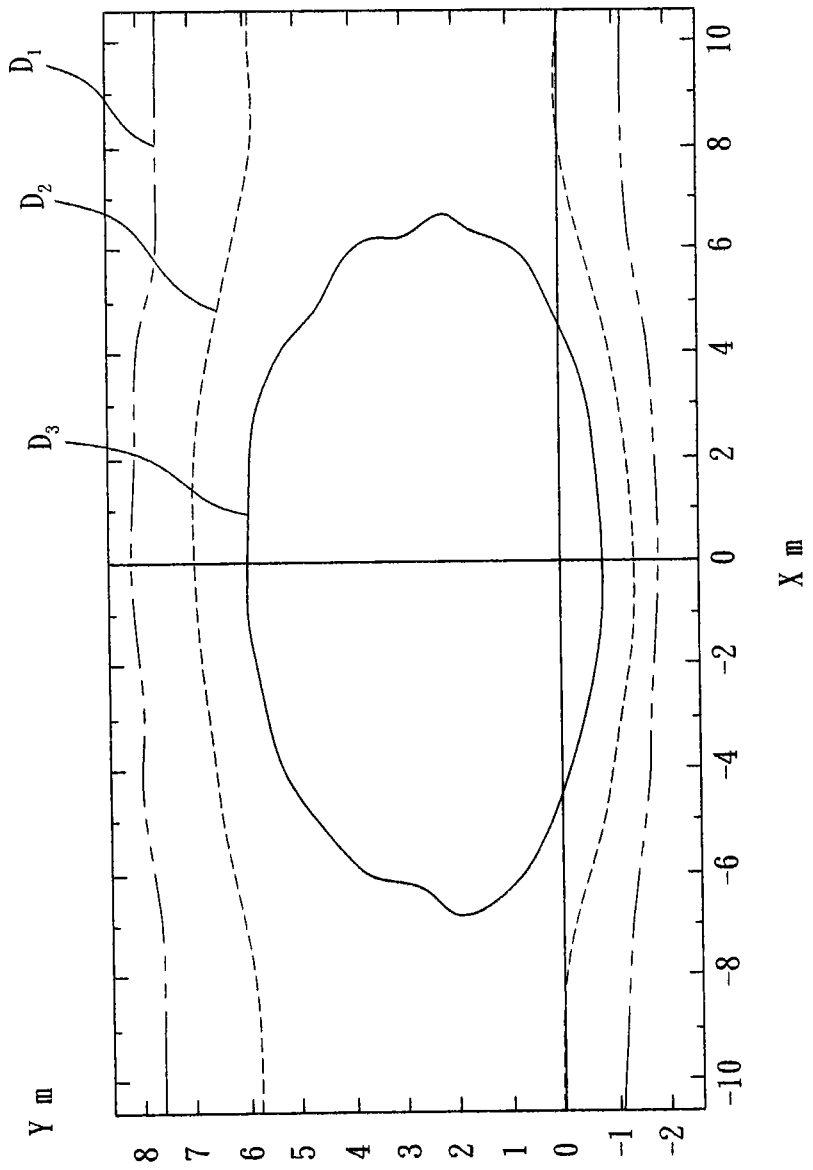


图 7

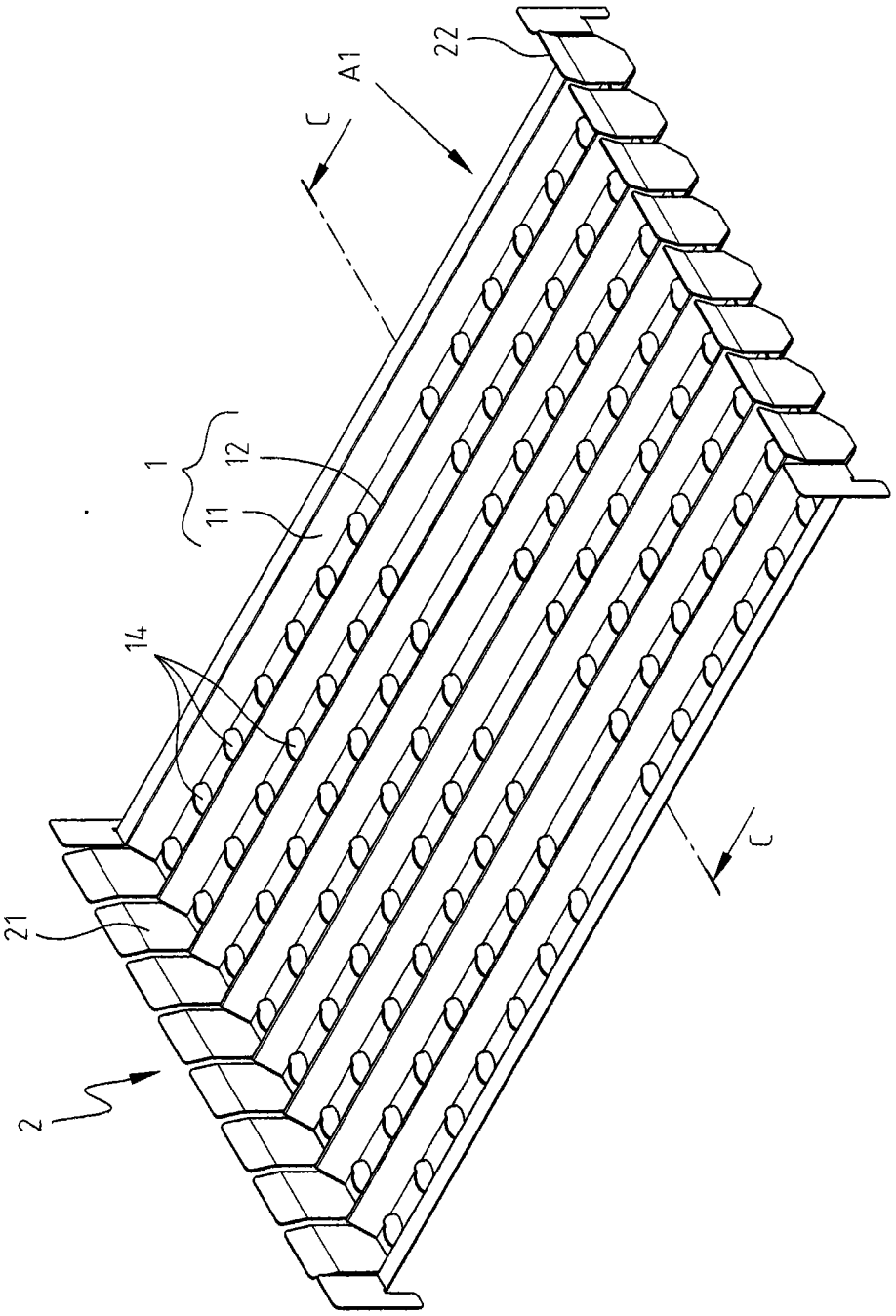


图8A

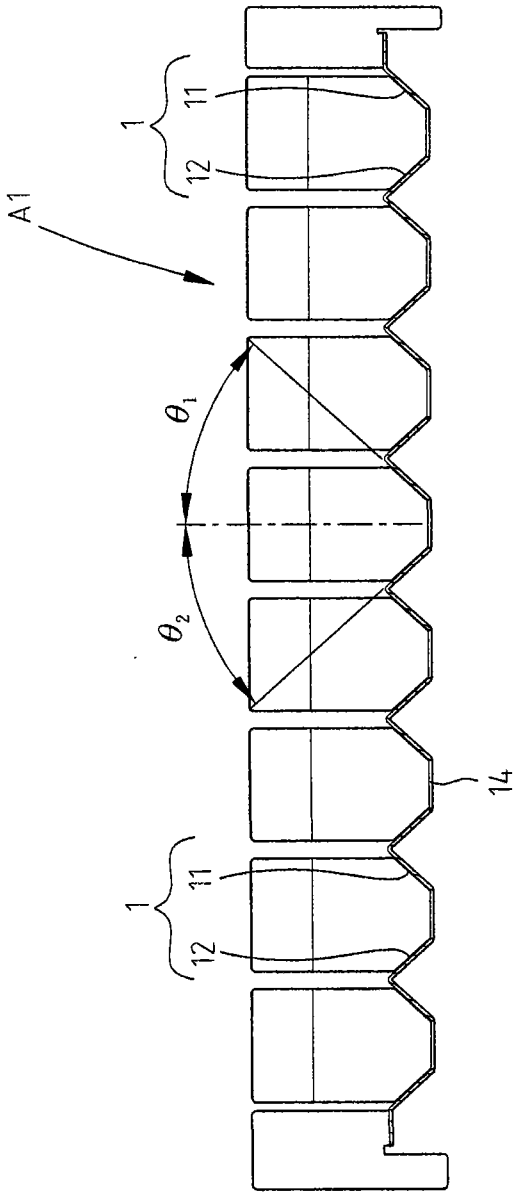


图 8B

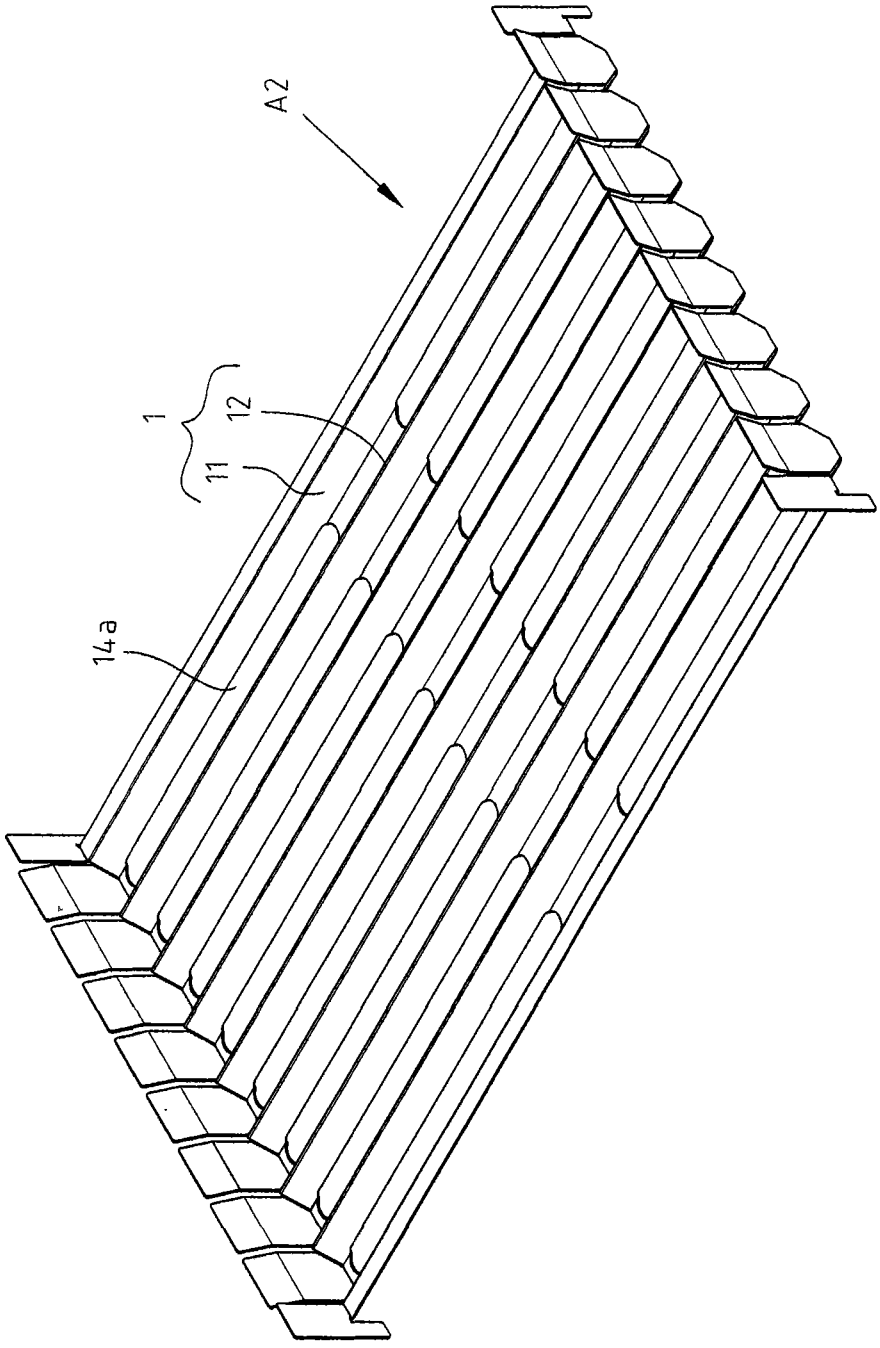


图 9