[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
H01P 5/18

[12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 01124810.6

[43]公开日 2002年1月16日

[11]公开号 CN 1331501A

[22]申请日 2001.6.30 [21]申请号 01124810.6
[30]优先权
[32]2000.7.1 [33]DE [31]10032172.0
[71]申请人 马科尼通讯股份有限公司
地址 联邦德国巴克南
[72]发明人 U·罗森贝格
W·斯佩德里希

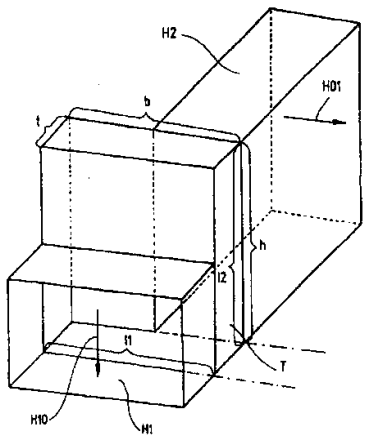
[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 张志醒

权利要求书2页 说明书6页 附图页数5页

[54]发明名称 正交定向的波导的过渡

[57]摘要

本发明涉及用于正交波导(H1,H2)的过渡装置,这些波导具有一个变换 级(T),该变换级设有:第一长孔,用于连接为传导第一基本波型(H10)设 计的第一波导(H1);及第二长孔,用于连接为传导第二基本波型(H01)设 计的第二波导(H2),其中第一长孔及第二长孔彼此正交地定向。根据本发明提出:该变换级(T)具有实质上直角的几何构型及具有高度 (h)、宽度(b)及深度(t),其中高度(h)及宽度(b)是这样选择的,既不仅第一基本波型(H10)而且第二基本波型(H01)可伸展到该变换(T)中。



ISSN1008-4274

01.07.12

权 利 要 求 书

1.用于正交波导（H1，H2）的过渡装置，这些波导具有一个变换级（T），该变换级设有：第一长孔，用于连接为传导第一基本波型（H10）设计的第一波导（H1）；及第二长孔，用于连接为传导第二基本波型（H01）设计的第二波导（H2），其中第一长孔及第二长孔彼此正交地定向，其特征在于：该变换级（T）具有实质上直角的几何构型及具有高度（h）、宽度（b）及深度（t），其中高度（h）及宽度（b）是这样选择的，即不仅第一基本波型（H10）而且第二基本波型（H01）可伸展到该变换级（T）中。

2.根据权利要求 1 的过渡装置，其特征在于：变换级（T）具有的深度或长度（t）≤（2n+1）λ/4，n=0，1，2，3...，其中λ是在变换级（T）区域中的第一波型（H10）或第二波型（H01）的波导波长。

3.根据以上权利要求中一项的过渡装置，其特征在于：第一长口设置在变换级（T）前端面（S1）中，及第二长口设置在在变换级（T）后端面（S2）中。

4.根据以上权利要求中一项的过渡装置，其特征在于：第一长口水平地设置在变换级（T）前端面（S1）的上部或下部区域中。5.根据以上权利要求中一项的过渡装置，其特征在于：第一长口的长度（l1）大约相应于变换级（T）的宽度（b）。

6.根据以上权利要求中一项的过渡装置，其特征在于：第二长口垂直地设置在在变换级（T）后端面（S2）的左部或右部区域中。

7.根据以上权利要求中一项的过渡装置，其特征在于：第二长口的长度（l2）大约相应于变换级（T）的高度（h）。

8.根据以上权利要求中一项的过渡装置，其特征在于：第一长口与另一变换级（T10）形成连接，该变换级（T10）用于与第一波导（H1）相连接。

9.根据以上权利要求中一项的过渡装置，其特征在于：另一变换级（T10）相对第一波导（H1）的横截面对称地设置，而相对变换级（T）不对称地设置。

10.根据以上权利要求中一项的过渡装置，其特征在于：另一变换级（T10）的宽度小于变换级（T）的宽度（b）。

11.根据以上权利要求中一项的过渡装置，其特征在于：第一长口与第一波

阑（B1）形成连接，该波阑用于与第一波导（H1）相连接。

12.根据以上权利要求中一项的过渡装置，其特征在于：第一波阑（B1）的宽度小于变换级（T）的宽度（b）。

13.根据以上权利要求中一项的过渡装置，其特征在于：第二长口与第二波阑（B2）形成连接，该波阑用于与第二波导（H2）相连接。

14.根据以上权利要求中一项的过渡装置，其特征在于：第二波阑（B2）的宽度小于变换级（T）的高度（h）。

15.根据以上权利要求中一项的过渡装置，其特征在于：该过渡装置通过铣削工序来制造。

16.根据以上权利要求中一项的过渡装置，其特征在于：该过渡装置由一个集成的波导电路构成或是该电路的组成部分。

17.根据以上权利要求中一项的过渡装置，其特征在于：第一波导（H1）及第二波导（H2）具有不同的横截面几何形状。

说　　明　　书

正交定向的波导的过渡

本发明涉及一种正交定向的波导的过渡，这些波导具有一个变换级，该变换级设有：第一长孔，用于连接为传导第一基本波型设计的第一波导；及第二长孔，用于连接为传导第二基本波型设计的第二波导，其中第一长孔及第二长孔彼此正交地定向。

公知类型的过渡例如可通过相对扭转的多个波导区段的组合来实现。这种过渡方式例如被描述在“高频技术手册”（Meink/Grundlach，第二版，第 399 页）中。但是这种由多个波导区段形成的过渡部分的制造成本很高及存在另外的问题，这些问题在于，这种过渡方式不能用于通过半壳技术实现的所谓集成的波导电路。

由 EP 0392999B1 公知了另一个所述类型的过渡，它原则上可通过半壳技术制造。该文献涉及在用于电磁微波的波导中的场转动的波导过渡，其中该过渡部分的一个端部具有所需高度及宽度的近似矩形的横截面构型；该横截面构型与矩形构型的区别在于一个桥板，它在过渡部分中由横截面的一个边伸到高度方向中，及该过渡部分在其另一端具有一个带一长边及一短边的矩形横截面构型。根据该 EP 0392999B1：波导过渡具有第一部分，它从近似矩形的横截面的一端延伸具有 L 形横截面的一个中心区段，及具有第二部分，它从该中心区段延伸到矩形横截面的另一端；波导过渡一端的向内伸的桥板的高度延伸实质上与波导过渡另一端的矩形横截面的长边具有相同方向；及 L 形中心区段在桥板的一侧具有比近似矩形的横截面小的延伸，及在桥板的另一侧具有比向内伸的桥板在高度方向上近似矩形的横截面大一个相应程度的延伸。根据 EP 0392999B1 该过渡也由具有不同横截面几何形状的多个波导区段组成。但该过渡部分的制造成本高及所需的结构长度相对大，这与集成波导电路相联系起来尤其不利。

通过根据本发明的过渡装置，即变换级具有实质上直角的几何构型及具有高度、宽度及深度，其中高度及宽度是这样选择的，即不仅第一基本波型而且第二基本波型可伸展到该变换级中，可得到具有相对小结构长度的紧凑的、易

于制造的过渡装置，它可无反射地在宽的频率范围上适配于两个正交定向的波导的基本波型。通过根据本发明的结构在变换级中形成了一个混合波型，通过该混合波型可实现第一基本波型及第二基本波型之间的变换。根据本发明的过渡装置可作为部分元件被集成在平面波导电路中。通过用根据本发明的过渡装置实现的在整个结构中的磁场极性转动在复合的集成波导电路中可实现每个元件的最佳安装状态或耦合。尽管在根据本发明的过渡装置上实现了短结构，但仍可在在宽的频率范围上达到极佳的电性能。此外，由于在复合集成的波导电路中可能的很短结构，则在譬如开始部分提到的 EP0392999B1 中所述的需要多个所述类型的过渡部分的阵天线的分布网络中可达到非常紧凑的整体结构。

最好变换级具有的长度或深度≤（2n+1）λ/4，n=0，1，2，3...，其中λ是在变换级区域中的第一波型或第二波型的波导波长。根据本发明的过渡装置的这种长度或深度实现了最佳的能量传输，其中可能的最短及优选的长度或深度约为λ/4。尤其当变换级的宽度及高度具有类似尺寸时，相应的边界波长 λ_{iH01} 及 λ_{iH10} 并由此变换级区域中的波型 H10 及 H01 的波导波长也是类似的。对于变换级的长度则有：$\lambda_{H01}=\lambda_{H10}$：$t\leqslant(\lambda_{H10}+\lambda_{H01})/8\approx\lambda_{H10}/4\approx\lambda_{H01}/4$。其中λ是第一及第二波导的有效频带的平均波导波长。

第一长口最好设置在变换级前端面中，及第二长口最好设置在在变换级后端面中。

在此情况下，第一长口可水平地设置在变换级前端面的上部或下部区域中。

在一定的实施形式中，第一长口的长度大约相应于变换级的宽度。当第一波导直接地连接到变换级上、即无中间连接的波阑及无另外的变换级时这尤其有意义。

第二长口最好垂直地设置在在变换级后端面的左部或右部区域中。尤其当第二长口直接相邻地设置在变换级后端面的左部或右部边缘时，将会得到很好的结果。

在一定的实施形式中，第二长口的长度大约相应于变换级的高度。当第二波导直接地连接到变换级上、即无中间连接的波阑及无另外的变换级时该方案更有意义。

为了增大带宽，在根据本发明过渡装置的一定的实施形式中第一长口与另

一变换级形成连接，该变换级用于与第一波导相连接。

在此情况下，另一变换级可相对第一波导的横截面对称地设置，而相对变换级不对称地设置。但同样可设想这样的实施形式，其中另一变换级根据整体结构以另外的对称或不对称性设置。

当使用另一变换级时，另一变换级的宽度小于变换级的宽度。

当然同样可设想，仅第二长口或第二长口也设有另一变换级。

此外，也可设想，第一长口与第一波阑形成连接，该波阑用于与第一波导相连接。该第一波阑同样可用于增大过渡部分的带宽。

虽然不是强制地需要的，第一波阑的宽度可小于变换级的宽度，视所需的传输特性而定。

为了进一步增加带宽，第二长口可与第二波阑形成连接，该波阑用于与第二波导相连接。

第二波阑的宽度可小于变换级的高度。

因为根据本发明的过渡装置可通过半壳技术实现，其制造能以简单方式、例如通过铣削工序来制造。

此外，根据本发明的过渡装置由一个集成的波导电路构成或是该电路的组成部分。

在一定情况下，第一波导及第二波导可具有不同的横截面几何形状。例如在一个标准波导（宽度：高度≈1：2）的一侧及在另一侧上与具有缩小宽度（宽度：高度≈1：4）。在这方面还可设想，第一及第二波导通过具有不同基本波长的不同标准波导构成。这些波导的横截面不一定正好是直角的，而可使用带圆角的矩形几何形状或椭圆的波导。

通过在不同实施形式中共同的波导不对称布置在变换级中形成了一种混合波型，通过它实现了变换。

以下将借助附图来详细描述本发明。附图为：

图 1：根据本发明的过渡部分的第一实施形式；

图 2：根据本发明的过渡部分的第二实施形式；

图 3：根据本发明的过渡部分的第三实施形式；

图 4：根据图 3 的过渡部分的一个俯视图；

图 5：根据图 3 的过渡部分的一个侧视图；

图 6：根据图 3 的过渡部分第一断面上的磁场图；

图 7：根据图 3 的过渡部分第二断面上的磁场图；及

图 8：根据图 3 的过渡部分第三断面上的磁场图。

图 1 表示一个用于正交定向的波导 H1 及 H2 的过渡的单级实施形式。该过渡部分具有实质上直角的几何构型的一个变换级 T。该变换级 T 的高度用 h、宽度用 b 及深度用 t 来表示。变换级 T 具有一个与第一波导 H1 连接的第一长口，该第一波导是设计用于传导第一基本波型 H10。变换级 T 的高度 h 及宽度 b 是这样选择的，即不仅第一基本波型 H10 而且第二基本波型 H01 可伸展到该变换级 T 中。在图示的情况下变换级 T 的深度或长度 t 被这样地选择，即需满足关系：$t \leqslant (2n+1)\lambda/4$，n=0，1，2，3…。其中 λ 是在变换级 T 区域中的 H10 波型或 H01 波型的波导波长，最好是有效频带的平均波导波长。如在图 1 中所示的，变换级 T 前端面 S1 下部区域中设置了第一长口，该第一长口的长度 l1 相应于该变换级 T 的宽度 b。在变换级 T 后端面 S2 右部区域中设置了第二长口，该第二长口的长度 l2 相应于该变换级 T 的高度 h。通过该第一长口及第二长口或第一波导 H1 及第二波导 H2 的不对称布置在变换级 T 中形成一个混合波型，通过它进行变换。

图 2 表示根据本发明的过渡的一个双级的第二实施形式。该变换级 T 具有一个与第一波导 H1 连接的第一长口，该第一波导是设计用于传导第一基本波型 H10。该第一基本波型 H10 的主偏振方向在图 2 中用相应箭头表示。此外，该变换级 T 具有与第二波导 H2 连接的第二长口，该第二波导是设计用于传导第二基本波型 H01 的。第二基本波型 H01 的主偏振方向在图 2 中也用相应箭头表示。该变换级 T 的高度 h 及宽度 b 是这样选择的，即不仅第一基本波型 H10 而且第二基本波型 H01 可伸展到该变换级 T 中。在图示的情况下变换级 T 的深度或长度 t 被这样地选择，即需满足关系：$t \leqslant (2n+1)\lambda/4$，n=0，1，2，3…。其中 λ 是在变换级 T 区域中的 H10 波型或 H01 波型的波导波长，最好是有效频带的平均波导波长。变换级 T 前端面 S1 下部区域中设置了第一长口，其中该第一长口的宽度在该实施形式中稍小于变换级 T 的宽度 b。在变换级 T 后端面 S2 右部区域中设置了第二长口，其中该第二长口的长度在图 2 所示的实施形式中相应于该变换级 T 的高度 h。因此第一长口及第二长口彼此正交地定向。为了使该过渡部分的带宽相对图 1 中所示的实施形式能被提高，第一波导 H1

不是直接地而是通过一个第二变换级 T10 连接在第一长口上。在图示情况下该第二变换级 T10 的宽度相应于第一长口的宽度，也即它稍小于变换级 T 的宽度 b。

虽然未表示出来，但可设想这样的实施形式，其中仅是第二波导 H2 或第二波导也与带有第二长口的另一变换级相连接。

在图 3 至 5 中表示出根据本发明的过渡部分的一个三级的第三实施形式，其中图 3 概要地表示该过渡部分第三实施例的一个透视图，图 4 概要地表示其俯视图及图 5 概要地表示其侧视图。该变换级 T 具有一个与第一波导 H1 连接的第一长口，该第一波导是设计用于传导第一基本波型 H10。该第一基本波型 H10 的主偏振方向在图 3 中用相应箭头表示。此外，该变换级 T 具有与第二波导 H2 连接的第二长口，该第二波导是设计用于传导第二基本波型 H01 的。第二基本波型 H01 的主偏振方向在图 3 中也用相应箭头表示。在该实施例中变换级 T 也具有实质上直角的几何构型并具有高度 h、宽度 b 及深度 t。其中高度 h 及宽度 b 是这样选择的，即不仅第一基本波型 H10 而且第二基本波型 H01 可伸展到该变换级 T 中。变换级 T 的深度或长度 t 被这样地选择，即需满足关系：$t \leqslant (2n+1)\lambda/4$，$n=0, 1, 2, 3\ldots$。其中 λ 是在变换级 T 区域中的 H10 波型或 H01 波型的波导波长，最好是有效频带的平均波导波长。如从图 3 中可看到的，变换级 T 前端面 S1 下部区域中设置了第一长口。在变换级 T 后端面 S2 右部区域中设置了第二长口。因此第一长口及第二长口彼此正交地定向。为了使该过渡部分的带宽相对图 1 中所示的实施形式能被提高，在图 3 至 5 所示的实施形式中第一波导 H1 不是直接地连接在变换级 T 前端面的第一长口上，而是设有第一波阑 B1，通过它第一波导 H1 与第一长口形成连接。如借助图 3 及图 4 可看到的，在该实施例中第一长口的宽度及第一波阑 B1 被这样选择，即它们稍小于变换级 T 的宽度 b。在该实施形式中第二波导 H2 也不是直接地连接在变换级 T 后端面 S2 右区域的第二长口上，而是设有第二波阑 B2，它与第二长口形成连接，即将第二波导 H2 与第二长口相连接。尤其如借助图 3 及图 4 可看到的，在该实施例中第二长口的宽度及第二波阑 B2 被这样选择，即它们稍小于变换级 T 的高度 h。与第一波导 H1 的连接方式不同，在该实施形式中第二波导 H2 相对第二波阑 B2 为不对称连接 – 尽管这不是强制地必需的。关于在图 3 至 5 所示的第三实施形式可概括地确定：第一波阑 B1 及第二波阑

B2 不对称地布置在变换级 T 上，并且第一波阑 B1 设在其前端面 S1 的下边缘处及第二波阑 B2 设在其后端面 S2 的右边缘处。在图示情况下，波导区段 T 的长度稍小于有效频带的平均波导波长的 λ /4。通过该过渡部分的结构在变换级 T 中形成了一个混合波型，通过它将实现正交的波型 H10 及 H01 之间的变换。通过在图 3 至 5 中所示的实施形式可达到具有切比舍夫曲线变化的反射特性，该特性具有三个零点，以便实现相应量的有效带宽。对于过渡功能重要的是，第一波阑 B1 在变换级 T 的高度 h 上及第二波阑 B2 在其宽度 b 上的不对称性。在另外横截面尺寸上的不对称性也是可能的，如对于第二波阑 B2 所述的，亦不是必需的。

在图 6 至 8 中表示出磁场图，它们被处于图 3 至 5 所示的根据本发明过渡部分第三实施形式的不同断面中。其中在图 6 中所示的磁场图处于图 5 中所示的平面 Z-X 中。在图 7 中所示的磁场图处于图 4 中所示的平面 Z-Y 中，及在图 8 中所示的磁场图处于平面 X-Y 中 ，该平面既表示在图 4 也表示在图 5 中。在图 6 至 8 中可以清楚地看到通过在变换级 T 中产生的混合波型所实现的磁场转动。

所述三个实施形式共同的是，它们可集成在平面的波导电路中及可借助例如铣削技术来制造。如所述的，尽管结构长度短，但可达到在很宽的频率范围上非常好的电性能。

在以上描述中、附图中及在权利要求书中所公开的本发明的特征既可单独地也可任意组合地在实质上用于实现本发明。

说 明 书 附 图

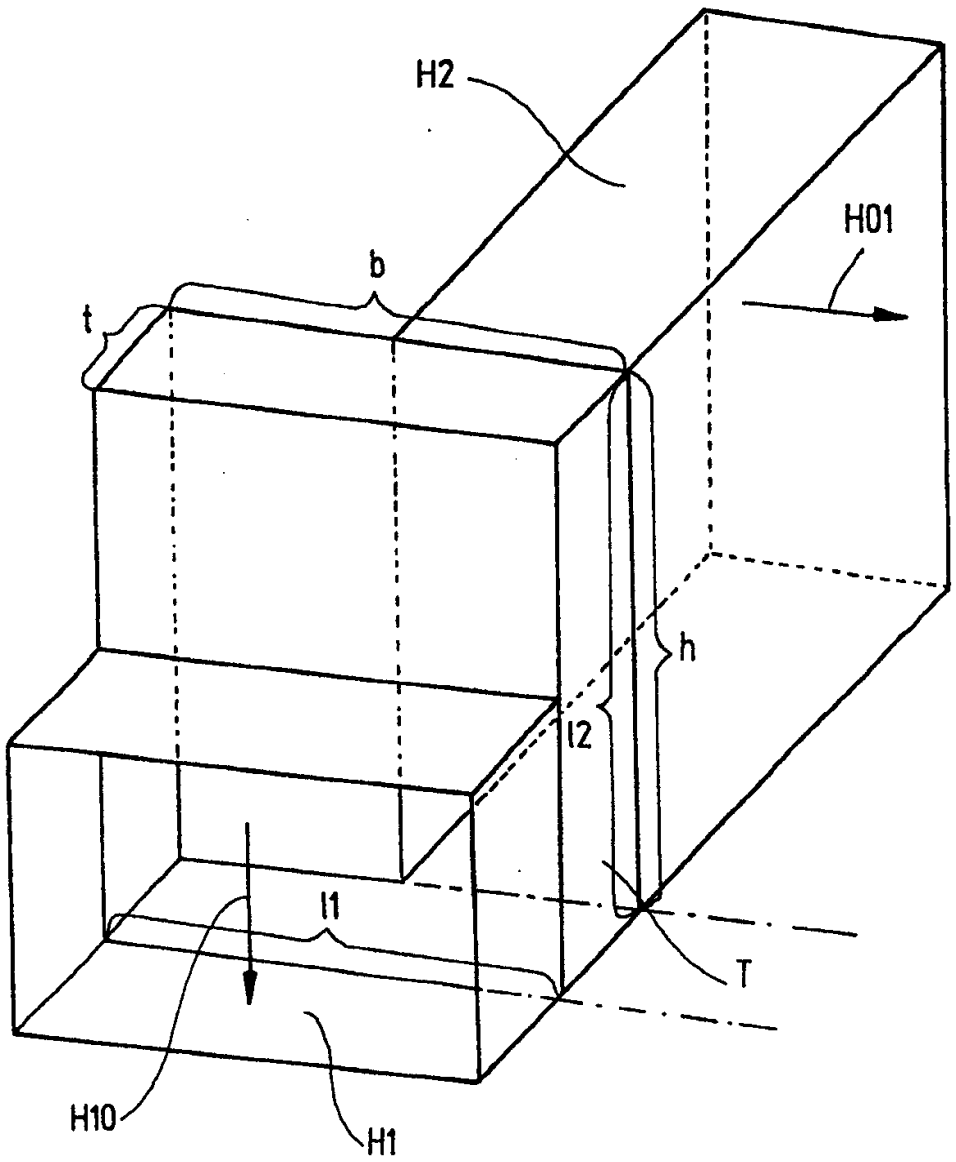


图 1

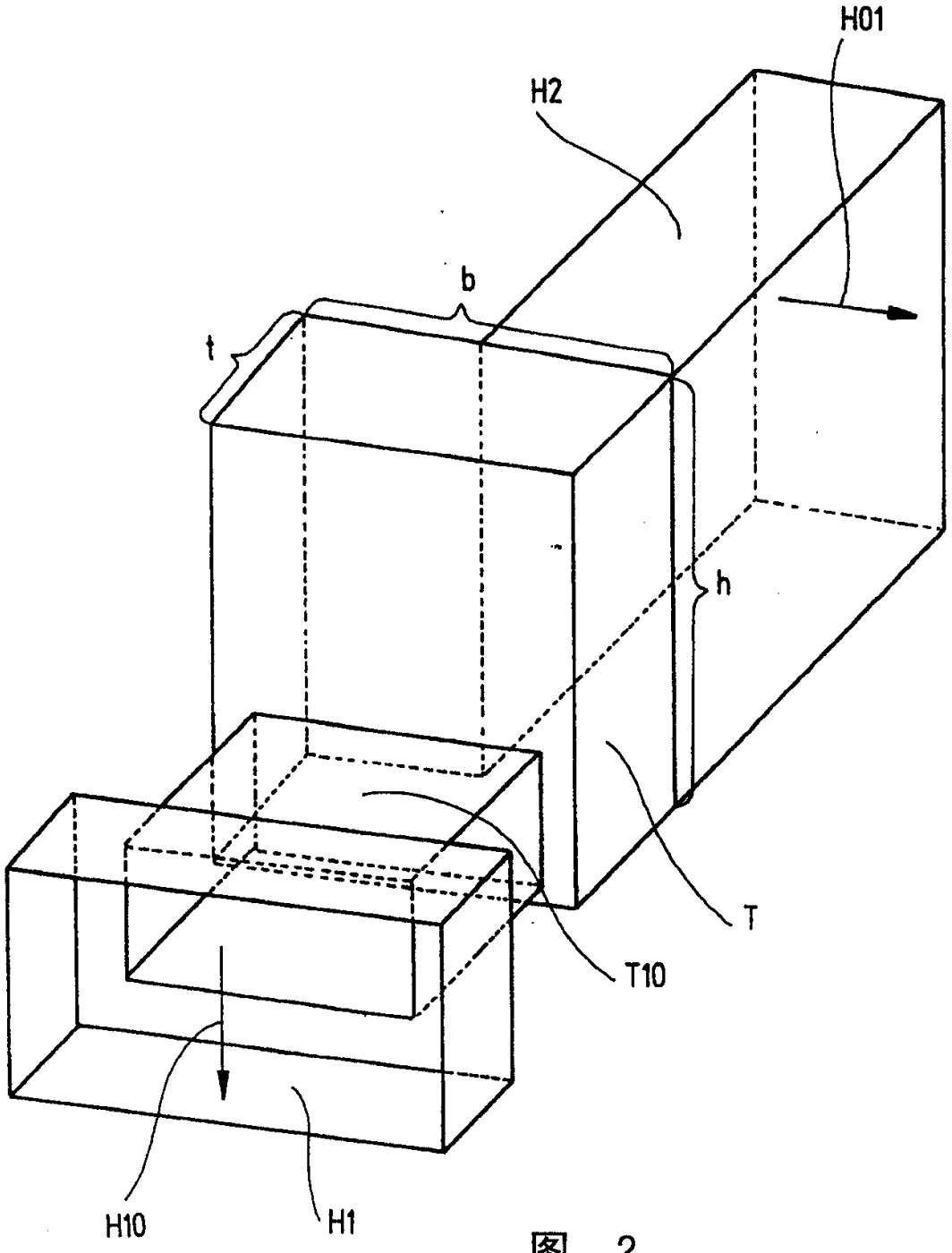


图 2

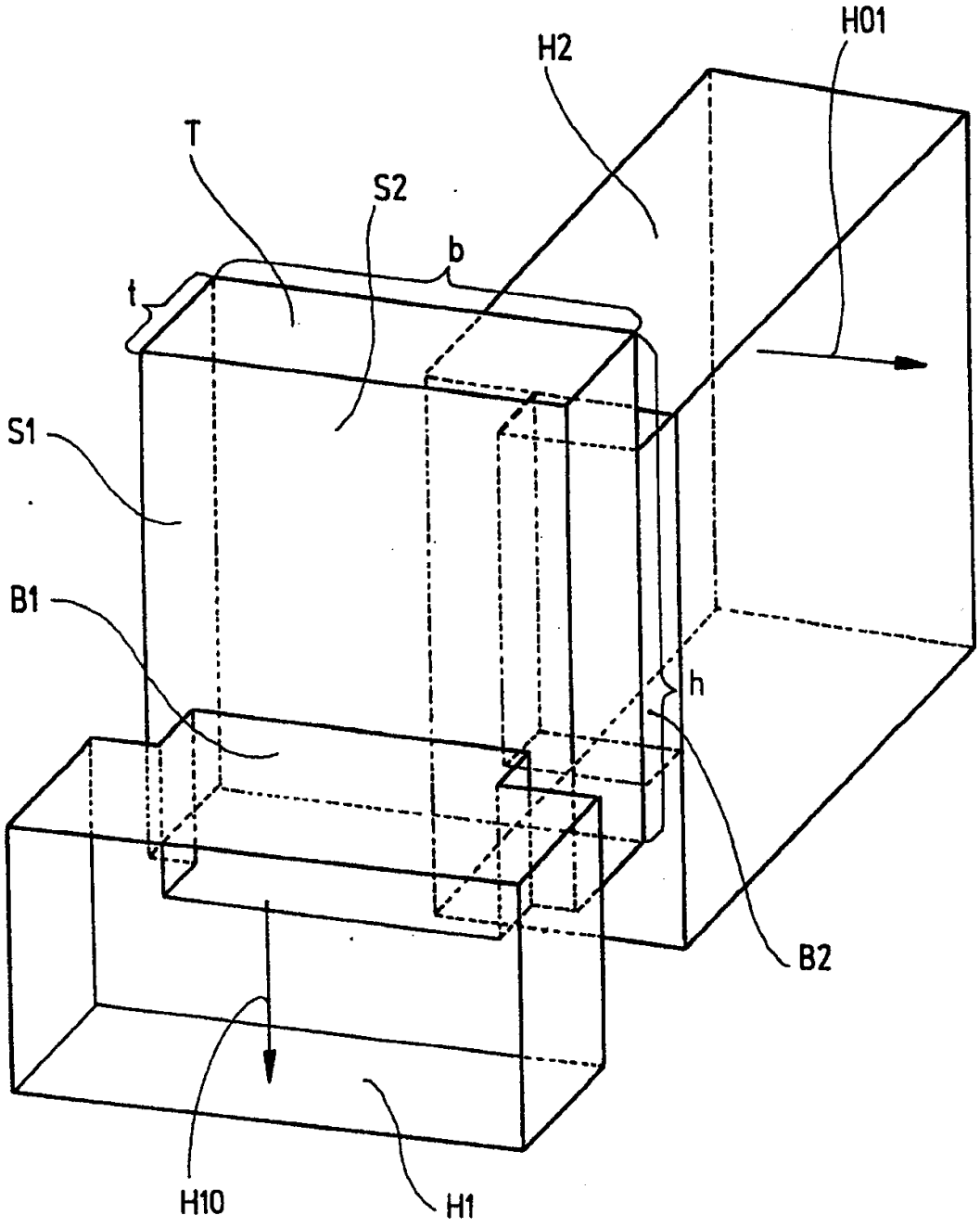


图 3

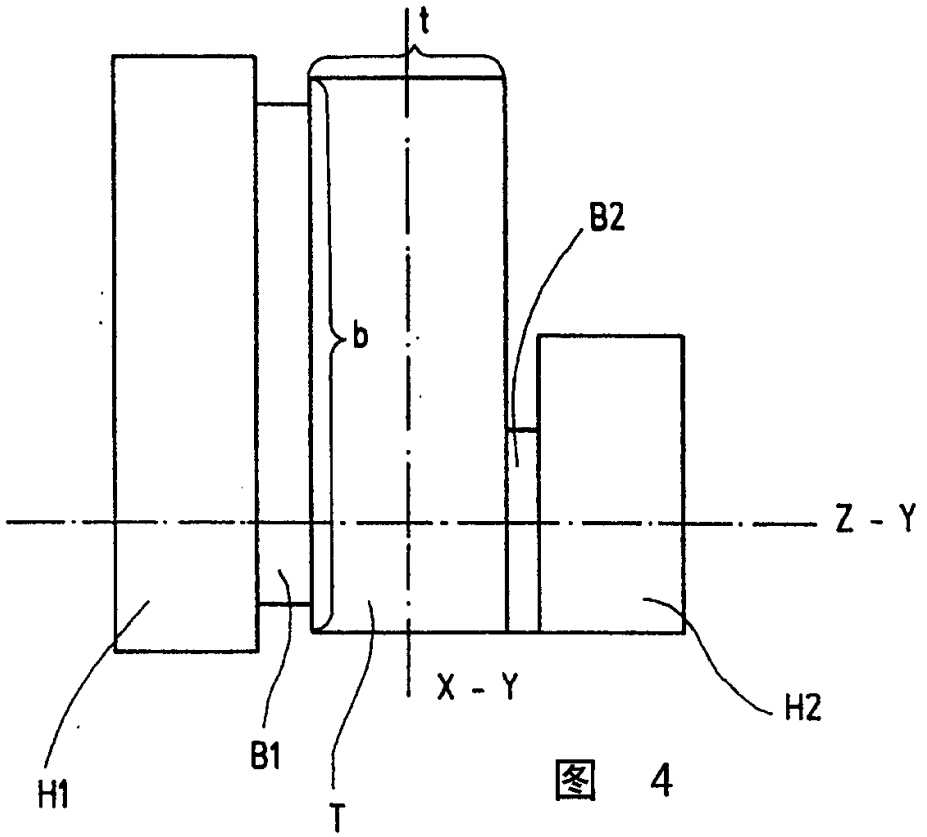


图 4

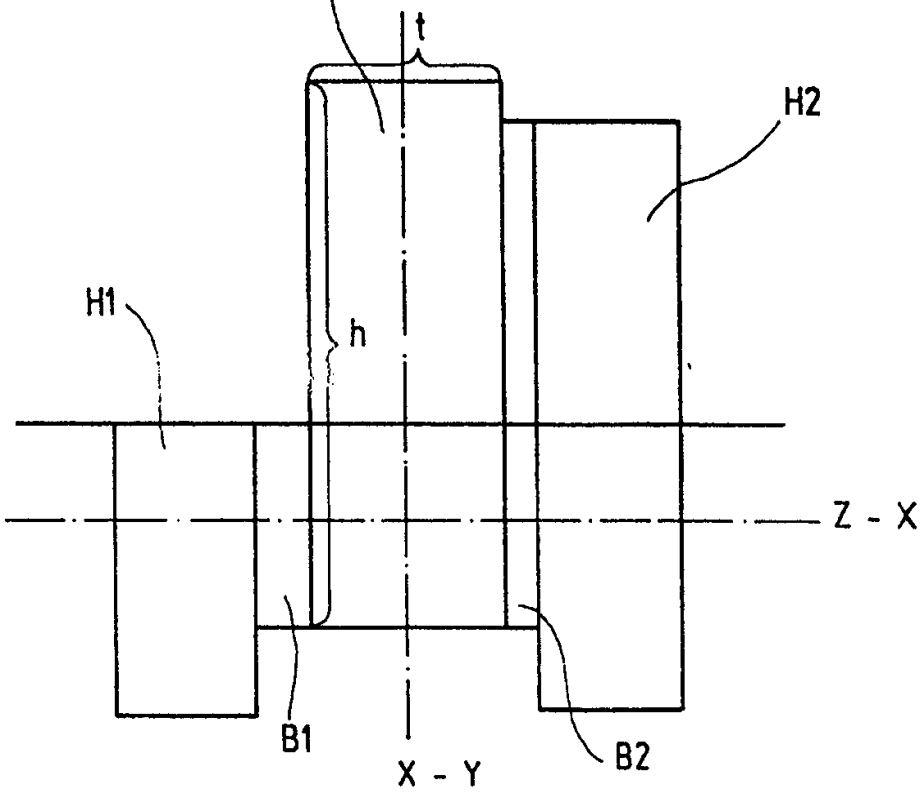
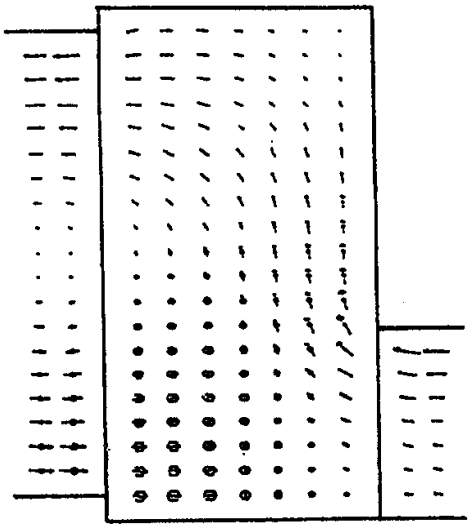
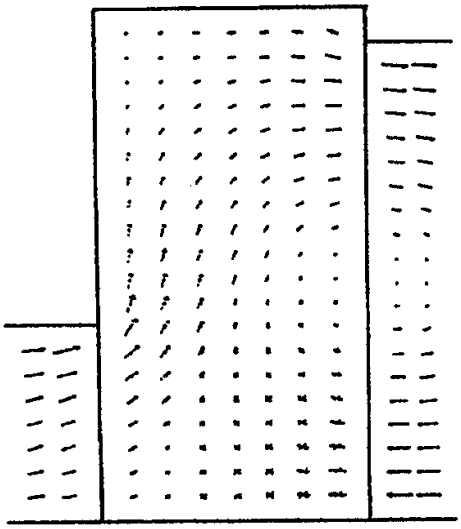


图 5



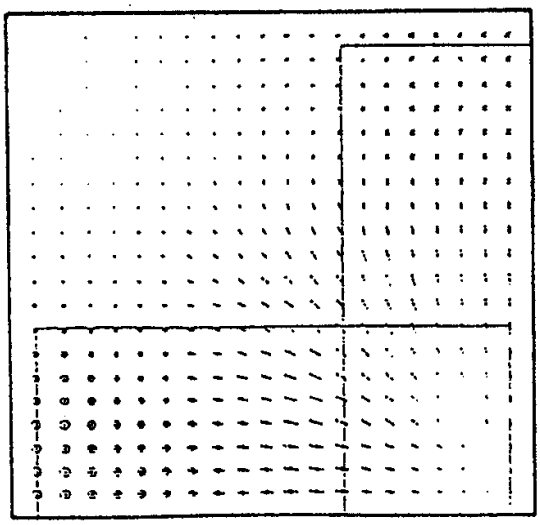
Z - X

图 6



Z - Y

图 7



X - Y

图 8