

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G01F 23/284 (2006.01)

G01F 23/296 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780036385.5

[43] 公开日 2009年9月2日

[11] 公开号 CN 101523167A

[22] 申请日 2007.6.4

[21] 申请号 200780036385.5

[30] 优先权

[32] 2006.9.29 [33] US [31] 11/537,253

[86] 国际申请 PCT/EP2007/004958 2007.6.4

[87] 国际公布 WO2008/037302 英 2008.4.3

[85] 进入国家阶段日期 2009.3.30

[71] 申请人 VEGA 格里沙贝两合公司

地址 德国沃尔法赫

共同申请人 奥玛特/维加公司

[72] 发明人 威廉·C·盖布尔

尼尔·T·威尔基 道格拉斯·格罗

克里斯托弗·P·刘易斯

弗里茨·伦克

[74] 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

代理人 田军锋 张文

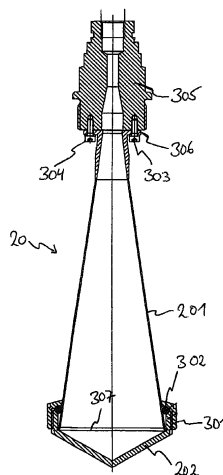
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 7 页

[54] 发明名称

仓库内存物测量系统

[57] 摘要

本发明涉及一种用于测量谷仓中的物质高度的高度感测仪用天线，该天线包括天线本体，该天线本体用于向储藏室中的装填物发射信号；其中，该天线本体包括具有内部的环境密封室和通气孔；该通气孔适于使得在室的所述内部和外部环境之间的压力和湿度能够均衡。



1. 一种用于测量谷仓中的物质高度的高度感测计量器用天线, 所述天线包括:

天线本体 (201), 其用于向储藏室中的装填物发射信号 (16);

其中, 所述天线本体 (201) 包括具有内部的环境密封室 (501) 和通气孔 (30);

所述通气孔 (30) 适于使得在所述室的所述内部和外部环境之间的压力和湿度能够均衡。

2. 如权利要求 1 所述的天线,

其中, 所述环境密封室 (501) 适于将来自信号源的信号传送到所述储藏室中。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的天线,

其中, 所述信号 (16) 是电磁信号和超声信号中的一种。

4. 如前述权利要求中任一项所述的天线,

其中, 所述天线 (20) 进一步包括固定件 (22), 其用于将所述天线 (20) 固定在所述储藏室上, 并且, 所述天线 (20) 延伸到所述储藏室的内部。

5. 如前述权利要求中任一项所述的天线,

其中, 当将所述天线 (20) 固定在所述储藏室 (10) 上时, 所述通气孔 (30) 位于所述储藏室 (10) 的内部中。

6. 如权利要求 1 至 4 中任一项所述的天线,

其中, 当将所述天线固定于所述储藏室 (10) 上时, 所述通气孔 (30) 位于所述储藏室 (10) 的外部。

7. 如前述权利要求中任一项所述的天线,

其中, 所述固定件位于所述计量器的附近, 并且所述天线从所述固定

件和计量器延伸。

8. 如前述权利要求中任一项所述的天线，  
其中，所述室被密封在所述计量器的远端上。

9. 如权利要求 8 所述的天线，  
其中，所述室的密封包括密封罩（202）和夹具（203）；并且  
所述密封罩（202）由所述夹具（203）保持在适当的位置中。

10. 如权利要求 8 所述的天线，  
其中，所述室的密封包括密封环（302）、密封罩（202）和至少一个螺  
钉（401、402）；并且  
所述罩通过所述螺钉保持在适当的位置中。

11. 如权利要求 8 所述的天线，  
其中，所述室的密封包括密封环（302）和密封罩（202）；并且  
所述罩具有螺纹，用于将所述罩螺旋连接在所述天线上。

12. 如前述权利要求中任一项所述的天线，  
其中，所述通气孔（30）包括从所述室的外部延伸至所述室的内部的  
通道。

13. 如权利要求 12 所述的天线，  
其中，所述通道由膜封闭，所述膜包括尺寸小于小水滴、但足以允许  
水蒸气和空气通过的孔。

14. 如权利要求 13 所述的天线，

其中，所述膜是多孔含氟聚合物膜。

15. 如权利要求 14 所述的天线，  
其中，所述膜具有聚氨酯涂层。

16. 如权利要求 12 至 15 中任一项所述的天线，  
其中，所述膜被结合到织物。

17. 如权利要求 16 所述的天线，  
其中，所述织物是尼龙和聚酯中的一种。

18. 如前述权利要求中任一项所述的天线，  
其中，所述装填物包括谷物或玉米；并且  
所述储藏室是谷仓。

19. 如前述权利要求中任一项所述的天线，  
其中，所述天线改为喇叭天线和抛物面天线中的一种。

20. 如前述权利要求中任一项所述的天线，进一步包括接触元件  
(1203)，用于在所述天线喇叭(201)和卡环(301)之间提供电接触。

21. 一种用于测量谷仓中的物质高度的装填高度雷达，所述装填高度  
雷达包括如权利要求 1 至 20 中任一项所述的天线。

22. 如权利要求 1 至 20 中任一项所述的天线用于装填高度测量的用  
途。

## 仓库内存物测量系统

### 相关申请的参照

本申请要求于 2006 年 9 月 29 日提交的美国专利申请 No. 11/537,253 的申请日的权益,在此以参引的方式将该专利申请的内容并入本申请中。

### 技术领域

本发明涉及装填高度测量。特别地,本发明涉及一种用于测量谷仓及用于存储多粉尘的产品的其它容器中的物质高度的高度感测计量器用天线、一种装填高度雷达和这种天线用于装填高度测量的用途。

### 背景技术

在多种工业环境中,在箱柜或储藏槽中处理和/或存储产品。示例包括谷仓和在成批加工食物、饮料或药物中所使用的箱柜。在这些工业中,在任意给定时间都能够可靠地确定存储在箱柜内的内存物的量是有利的。这种确定可以通过视觉进行,或者通过利用高度感测计量器来进行。在许多情况下,箱柜会妨碍利用任何种类的视觉来确定内存物的当前高度的方法。例如,许多谷仓由钢和/或混凝土或其它不透明的材料制成,因此,对于这种箱柜中的内存物的高度的任何视觉检查都会包括手工地开孔,这会对人身造成伤害,并增大对内存物造成污染的潜在风险。此外,对内存物的高度进行视觉检查会缺乏精确性,并且是耗时的。为了避免这些问题,高度感测计量器被用于测量内存物的高度。

存在多种类型的高度感测计量器。示例包括利用机械系统和电气系统的感测计量器,该电气方式的方案包括雷达发射器或超声波系统等。具体地说,雷达计量器通过从天线向箱柜内存物的表面发射微波脉冲来监测内存物的高度。这些脉冲从内存物反射并返回到天线。天线可以是

锥形或杆形的，或者可以是抛物面天线。其它具有类似天线的雷达计量器利用连续的波而不是脉冲。

不论介质特征、环境、低压和高压、低温或高温的情况如何，雷达传感器都适用于测量液体、固体、粉末、颗粒、粉尘、腐蚀性蒸汽和气体的高度。雷达信号可不受到噪音、极端空气湍流（例如在气体装填过程中）、介电常数、密度或导电性的波动的影响。通常甚至能够可靠地测量具有高度激荡的表面或气泡的液体。诸如由溶剂或气体产生的气层基本上不具有不良影响。

虽然雷达信号通常对于测量多种物质是有用的，但雷达测量计量器是灵敏装置，在裸露于粉尘或冷凝物时易于发生故障，在发射和接收天线中更是如此。天线内的粉尘颗粒会产生假回波，这会妨碍对于高度进行可靠的测量，雷达发射路径中的流体滴也会具有类似的影响。

于1998年10月6日提交的美国专利申请 No. 09/178,836 已被转让给与本申请相同的受让人，在此以参引的方式将该申请的全部内容并入本申请中。该申请描述了一种由该受让人出售的、用于雷达高度感测计量器的固定件，它特别用于例如食品加工等卫生环境中。首先在存储箱柜的箱体中、通常是在顶部中开孔。其次，将高度感测计量器穿过该孔插入到箱柜中，并且它的探测器天线延伸到位于探测器罩内的箱柜中。该探测器罩包括密封凸缘，该密封凸缘密封于该箱柜的外壳，以防止通过所述孔污染箱柜中的内存物。探测器设置在箱柜表面的下方，并且高度感测计量器附接于箱柜，从而减小了由箱柜自身所导致的雷达发射中断。

尽管上述参照文件公开了一种防止污染箱柜中的内存物的有效方案，但它并未提供利用锥形或抛物面天线的高度感测计量器的解决方案，也未提供可在这种计量器上使用以防止从箱柜外俘获粉尘或湿气的密封；这些粉尘或湿气会导致假回波及高度感测计量器的故障。尤其是对于在多粉尘、常遭受极端温度和湿度变化的室外环境中进行操作的谷仓来说，来自这些源头的粉尘和湿气会导致问题。

## 发明内容

提供一种能够与内部多粉尘且空气温和潮湿的存储箱柜一起使用

的改进型高度感测仪是合乎需要的。

根据本发明的示例性实施例，提供了一种用于测量谷仓中的物质高度的高度感测计量器用天线，该天线包括用于向储藏室中的装填物发射信号的天线本体，其中，天线本体包括具有内部的环境密封室和通气孔，该通气孔适于使得在室内部和外部环境之间的压力和湿度能够均衡。

换言之，可提供一种天线，当将其安装于箱柜时，它相对于储藏室或箱柜中的空气气密且防水。此外还设置通气孔，它使得天线的内部空间即所述室和天线的外部即容器中的空气或容器的外部环境之间的压力和/或湿度能够均衡。

这可防止粉尘或湿气进入到天线结构中，并防止由其导致的故障。

根据本发明的另一个示例性实施例，环境密封室适于将来自信号源的信号传送到储藏室中。

由此，在喇叭天线的情况下，环境密封室至少部分由天线喇叭限定。在抛物面天线的情况下，所述室至少部分由抛物面天线本体的形状所限定。

根据本发明的另一个示例性实施例，所述信号是电磁信号和超声信号中的一种。

例如，高度感测计量器可以是超声高度传感器或雷达传感器。应该注意到，可利用能够确定装填高度的其它天线形式。

根据本发明的另一个示例性实施例，天线进一步包括固定件，该固定件用于将天线固定在储藏室上，并且，天线延伸到储藏室的内部。

这可提供一种天线，这种天线可安装于储藏箱柜，并且在安装后可将其设置在该箱柜内或者部分设置在该箱柜内，以减小雷达信号和箱柜的本体之间的干扰。

根据本发明的另一个示例性实施例，所述室形成了从固定件延伸的天线喇叭，该固定件设置成邻近高度感测计量器，大致位于计量器和天线喇叭之间。

根据本发明的另一个示例性实施例，当将天线固定在储藏室上时，

通气孔位于储藏室的内部中。

因此，可在天线的内部和箱柜中的空气之间提供压力和湿度的均衡或交换。由此，该均衡可与箱柜外的空气无关。因此，天线室内的温度和湿度以及容器或箱柜内的温度和湿度得到均衡。

根据本发明的另一个示例性实施例，当将天线固定于储藏室上时，通气孔位于储藏室的外部。由此，天线室内的温度和湿度以及容器或箱柜内的温度和湿度即容器环境的温度和湿度得到均衡。

换言之，天线内部即天线室和外部之间的均衡与容器空气无关。

如果，例如环境（容器的外部）具有相对较低的温度，例如 $-10^{\circ}\text{C}$ ，并且容器空气具有例如 $5^{\circ}\text{C}$ 的温和温度，则从外部装填到容器中的谷物、小麦或玉米与温和容器内的谷物相比具有相对低得多的温度，即 $-10^{\circ}\text{C}$ 。该温差可导致湿气和谷物粉尘凝结在天线的外部上。但是，由于通气孔的通风，使得没有谷物粉尘和冷凝水进入到天线室中，这是因为天线室内的湿气和温度通过通气孔而相对于外部空气得到均衡。

根据本发明的另一个示例性实施例，固定件位于计量器的附近，并且天线从固定件和计量器延伸。

此外，根据本发明的另一个示例性实施例，所述室被密封在计量器的远端上。

该密封可由密封罩和夹具提供，其中，密封罩由夹具保持在适当的位置中。

根据本发明的另一个示例性实施例，所述室的密封包括密封环、密封罩和至少一个螺钉，其中，所述罩通过螺钉保持在适当的位置中。

这可在储藏室的内部内提供密实的密封。

根据本发明的另一个示例性实施例，所述室的密封包括密封环和密封罩，其中，所述罩具有螺纹，用于将所述罩螺旋连接在天线上。

为了将罩螺旋连接在天线本体上，天线本体可在其远端处即在其开口处包括适于接合密封罩的对应物。该对应物可形成为环形，并可由金属制成。此外，该对应物可包括螺纹，用于接合密封罩的螺纹。



这可以气密的方式在天线开口处提供密封罩的灵活定位。

根据本发明的另一个示例性实施例，通气孔包括从所述室的外部延伸至所述室的内部的通道。

根据本发明的另一个示例性实施例，所述通道由膜封闭，该膜包括尺寸小于小水滴、但足以允许水蒸气和空气通过的孔。

例如，根据本发明的另一个示例性实施例，所述膜是多孔含氟聚合物膜，并可具有聚氨酯涂层。

此外，根据本发明的另一个示例性实施例，所述膜被结合到织物。例如，所述织物是尼龙和聚酯中的一种。

例如，所述膜可包括聚四氟乙烯（PTFE）。该膜可具有孔，这些孔例如约为小水滴的 20,000 分之一，使得它难以渗透液态水但仍能够使得尺寸更小的水蒸气通过。外部织物可受到处理以具有斥水性。聚氨酯涂层可提供防护层，并且还可防止污物弄湿的层压材料，这使得能够通过所述膜带走湿气。

根据本发明的另一个示例性实施例，所述储藏室是谷仓，其中，所述装填物包括谷物或玉米。

根据本发明的另一个示例性实施例，该天线改为喇叭天线和抛物面天线中的一种。

如前述权利要求中任一项所述的天线，进一步包括接触元件，用于在天线喇叭和卡环之间提供电接触。

根据本发明的另一个示例性实施例，提供一种用于测量谷仓中的物质高度的装填高度雷达，其中，该装填高度雷达包括如上所述任一种的天线。

此外，根据本发明的另一个示例性实施例，提供了这种天线用于装填高度测量的用途。

参照下面所述的实施例的阐述，本发明的这些和其它方面将变得很显然。

## 附图说明

现将在下文中参照所附视图对本发明的示例性实施例进行说明。

图 1 示出了根据本发明的示例性实施例设置在谷仓上的计量器、天线和固定件的局部剖视图；

图 2 示出了图 1 中的计量器、天线和固定件的正视图；

图 3 示出了根据本发明的另一个示例性实施例的天线；

图 4A 是示出了根据本发明的另一个示例性实施例的天线的示意图；

图 4B 是示出了图 4A 所示的天线的截面图；

图 5 是示出了图 1 和 2 所示的固定件和计量器的局部截面图，描述了从天线的密封内部腔室延伸到外部环境中的通道；

图 6 是示出了图 1 和 2 所示的天线远端的截面图，描述了位于其上的密封罩和夹具；

图 7 是示出了设置在图 5 中所示的通道内部的薄膜的截面图；

图 8 示出了根据本发明的另一个示例性实施例的计量器；

图 9 示出了旋转 90 度后的图 8；

图 10 示出了根据本发明的示例性实施例的固定件；

图 11 是示出了根据本发明的另一个示例性实施例的固定件；

图 12 是示出了根据本发明的另一个示例性实施例的天线的示意图；

图 13 示出了旋转 45 度后的图 12 所示的天线；

图 14 是示出了图 12 中的部分 X 的详视图。

## 具体实施方式

源于粉尘和湿气的上述困难在测量谷仓或其它室外、多粉尘的应用场合中的高度时可能是特别严重的。图 1 描述了利用根据本发明的方面的天线和固定件的雷达式高度感测仪的典型的谷仓应用场合。参照图 1，仓库 10 通过进口 14 填充谷物 12，并通过雷达波 16 测量谷物的高度，这种雷达波 16 可以由高度感测计量器 18 发出的脉冲或连续的雷达波。可将计量器 18 改为雷达高度感测计量器，例如由本发明的受让人出售的 Vega Puls 60 系列计量器中的计量器，或者改为超声高度感测计量器。

通过根据本发明的方面制成的固定件和天线系统，计量器 18 被安装于仓库 10 的外壁。该系统包括天线 20，天线 20 在所示示例中呈微波喇叭形，联接于附接至计量器 18 的固定件 22。

如图 2 所示，喇叭天线 20 通过仓库 10 外壁中的孔安装于仓库 10 的外壁，并通过固定件 22 栓接或以其它方式固定于仓库 10 的壁。该喇叭天线 20 具有一定的尺寸和构造，以便将来自计量器 18 的微波脉冲或波引导到仓库 10 的内部中，并接收用于测量的反射脉冲或波。

喇叭天线 20 的内部必须避免接触粉尘和湿气，以确保计量器 18 连续而精确地进行操作。在粉尘和湿度及温度变化并不严重的多个应用场合中，将具有与示于图 2 中的喇叭 201 相似的外形尺寸的喇叭天线联接于存储箱柜或槽，并且该喇叭天线在其它方面没有免于元件污染的保护。但是，这种应用场合可能由于来自仓库中的谷物的粉尘的累积，从而在谷仓中产生问题。

为了减少粉尘的累积，在天线喇叭 201 的远端上设有密封罩 202，且例如通过图 2 中所示的软管夹 203 将该天线喇叭 201 固定在适当的位置中。密封罩 202 由可被微波穿透的、诸如通常称之为“特氟纶”材料的聚四氟乙烯（PTFE）之类的材料制成。

此外，装填高度传感器包括用于温度和湿度平衡的通气孔 30。

如参照图 6 可更为详细地看到的那样，密封罩 202 与喇叭天线本体 201 的远端形成了气密且防水的密封。在该罩 202 和喇叭天线 201 之间

引入诸如硅填隙之类的密封材料 601，以密封防止水和灰尘进入。常规软管夹 203 围绕着罩 202 收紧，从而将罩 202 紧密地保持在适当的位置中（参见图 2）。

罩 202 在喇叭天线 201 的远端上的定位可有效防止粉尘和湿气进入到喇叭天线 20 内部的密封空腔中，但是，该密封罩不能防止在极端温度变化下冷凝的湿气在密封空腔内的聚集。例如，在极冷的情况下，密封室可将冷凝的湿气聚集在其壁上，这些湿气将易于聚集在罩 202 的内表面上，并有可能导致测量误差。

为了减小这些测量误差，本发明的天线和固定件系统还在大致邻近固定件 22 的位置处包括通气通道或孔 30。但是，应该注意到，孔 30 可位于其它位置处。

通道 30 可使得在由天线喇叭 201 形成的密封室的内部和外部的压力、温度和湿度能够均衡，并由此可降低在天线喇叭 201 的内部上冷凝湿气的可能性，并由此减小测量误差的风险。

图 3 示意性地示出了根据本发明的示例性实施例的天线的截面视图。天线喇叭 201 包括凸缘 306，它适于例如通过螺钉 303、304 安装于波导元件或转接元件 305。用于将天线或装填高度计量器安装于容器的凸缘并未示于图 3 中。

天线 20 还包括环 301，它附接于天线喇叭 201，并可例如由金属制成。金属环 301 包括适于接合罩 202 的外螺纹的内螺纹。天线罩 202 可由塑料或特氟纶或任何其它可透射具有所需波长的电磁波的材料制成。

天线喇叭开口 307 的密封还可包括密封环 302，它在金属环 301 和天线喇叭 201 的罩 202 之间提供气密密封。

应该注意到，通气孔并未示于图 3、12 和 13 中。

图 4A 示出了根据本发明的其它示例性实施例的密封天线喇叭。

图 4B 示出了示于图 4A 中的天线喇叭 201 的截面视图。此处，罩 202 通过螺钉或螺栓 401、402 固定于金属环 301。

应该注意到，可设置多于两个螺钉，用于提供密实的固定和密封。

此外，图 4A 和图 4B 的天线包括位于天线喇叭 201 处的通气孔 30，也就是说，当将天线安装到容器上时，通气孔 30 位于容器内。

图 5 示出了图 1 和 2 的固定件和计量器的局部截面视图。通道 30 从天线的密封的内部腔室 501 延伸到外部环境 502。箭头 32 指示出从外部到内部 501 或相反的空气流。

图 6 示出了天线喇叭 201 的下部的局部截面视图。罩 202 包括内螺纹（未示于图 6 中），并且天线喇叭 201 包括环 601，它附接于天线喇叭 201，并包括用于接合罩 202 的外螺纹（未示于图 6 中）。此外，罩 202 包括用于将罩 202 螺旋连接在天线喇叭 201 上的把手 602。

参照图 7，可见通道 30 中包括将通道 30 封闭的通气膜 37。膜 37 由硅树脂 O 形环 35 围绕，并有效密封通道 30，以防止小水滴的流动。但，膜 37 是多孔的，并例如可以是多孔含氟聚合物膜，其具有结合到诸如尼龙或聚酯之类的织物的聚氨酯涂层，例如是以商标“Gore-Tex”销售的那种。适宜的织物可包括具有足够尺寸的微孔，以便允许水蒸气和空气通过但防止小水滴通过。

膜 37 使得在由天线 20 形成的密封室的内部和外部之间的压力和湿度能够均衡，由此减小其中冷凝的可能性并减小测量误差。

通气孔 30 具有螺纹，用于螺旋连接在天线的开口或凹进部分中。

图 8 示出了计量器，其中通气孔 30 位于容器内，恰好位于容器凸缘 10 的下方。

图 9 示出了旋转 90 度的图 8 的计量器。

图 10 示出了根据本发明的示例性实施例的固定件 22。用于固定螺钉或螺栓的孔 1001、1002 等位于一圆周上，并彼此相距 60 度的距离。

图 11 示出了根据本发明的另一示例性实施例的固定件 22。此处，孔 1101、1102 等具有彼此相距 45 度的距离。

图 12 示出了天线结构的截面图，其中天线开口由罩 202 密封，所述罩 202 例如由聚四氟乙烯（PTFE）或聚丙烯（PP）构成。在卡环 301 和天线喇叭 201 之间设有接触板 1203，用于在天线喇叭 201 和卡环 301

之间提供传导性的连接。接触板可由金属形成，并可包括八个分隔接点。

图 13 在平面图中示出了旋转 45 度后的图 12 的天线。

图 14 示出了图 12 中的部分 X 的详视图，放大四倍。如从图 14 所示，接触板 1203 可改为弹性元件或弹簧，它在卡环 301 和天线喇叭 201 之间提供电接触。板 1203 可由钢、抗腐蚀和耐酸钢（除了 1.4305）或诸如镍基合金、铜镍合金、铬镍铁合金、耐热镍铬铁合金、钽、铝（例如 Mg 的份额小于或等于 6%）之类的其它抗腐蚀材料形成。

尽管已经通过描述多种实施例来说明本发明，且尽管已经相当详细地说明了这些实施例，但本申请人并非意在将所附权利要求的范围限定或以任何方式限制到这些细节。

应该注意到，术语“包括”并不排除其它元件或步骤，并且“一”或“一个”并不排除掉多个。同样，可以组合结合不同实施例说明的元件。

还应注意到，不将权利要求述中的附图标记理解为限定了权利要求的范围。

因此，在其广度方面，本发明并不限定到所示和所说明的具体的细节、典型的设备以及描述性的实施例。因此，在不背离总体发明构思的原理的精神或范围的情况下，可对这些细节作出改动。

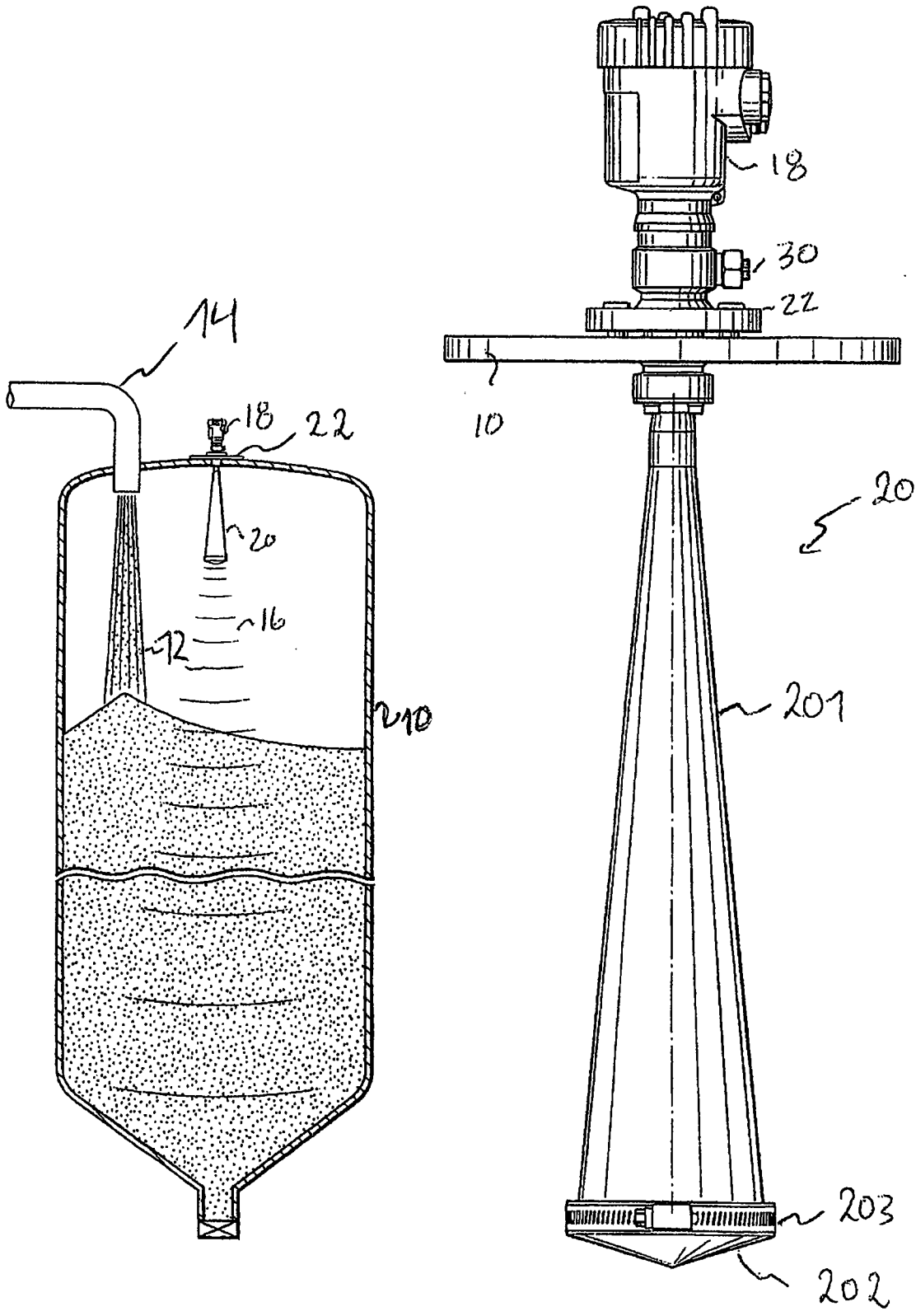


图 1

图 2

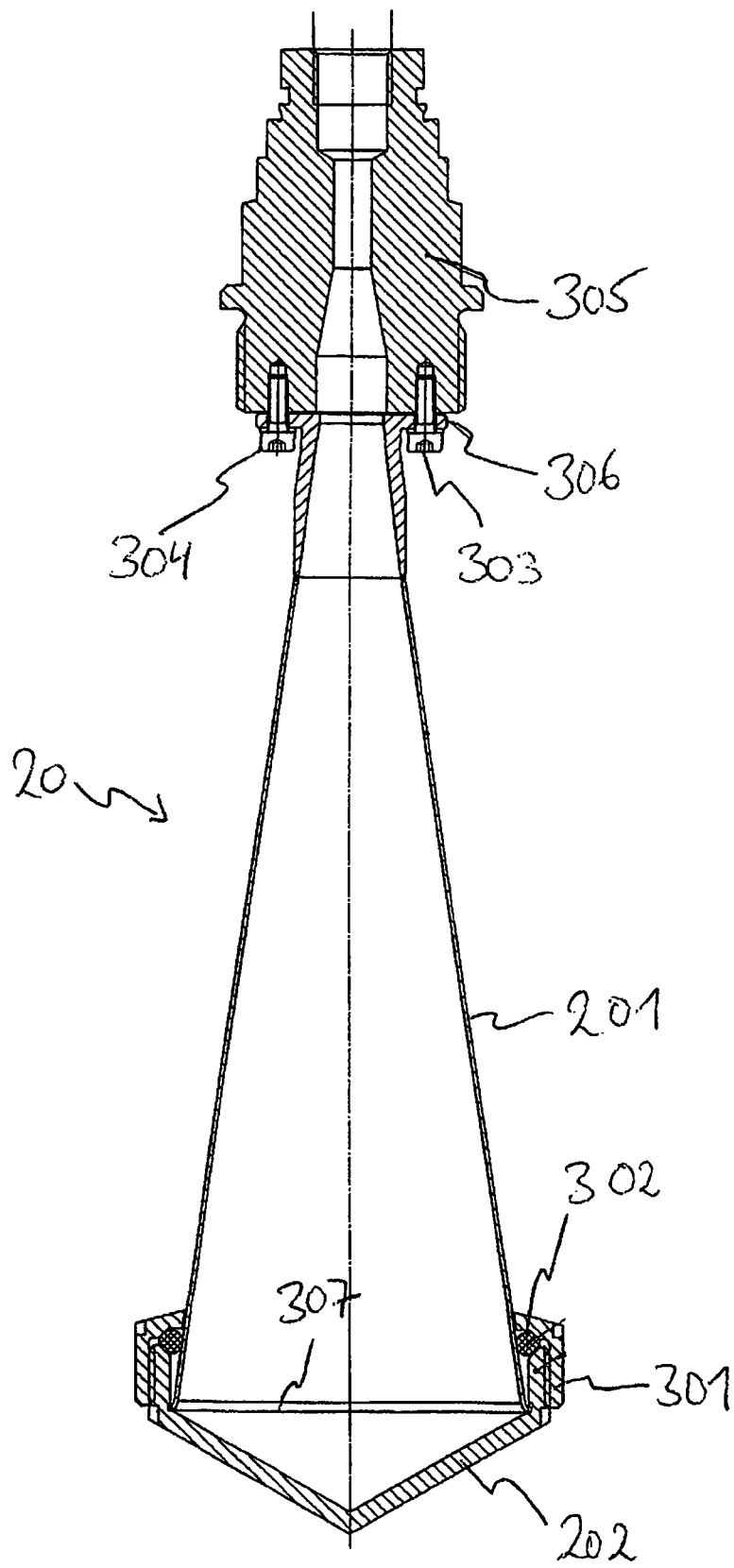


图3



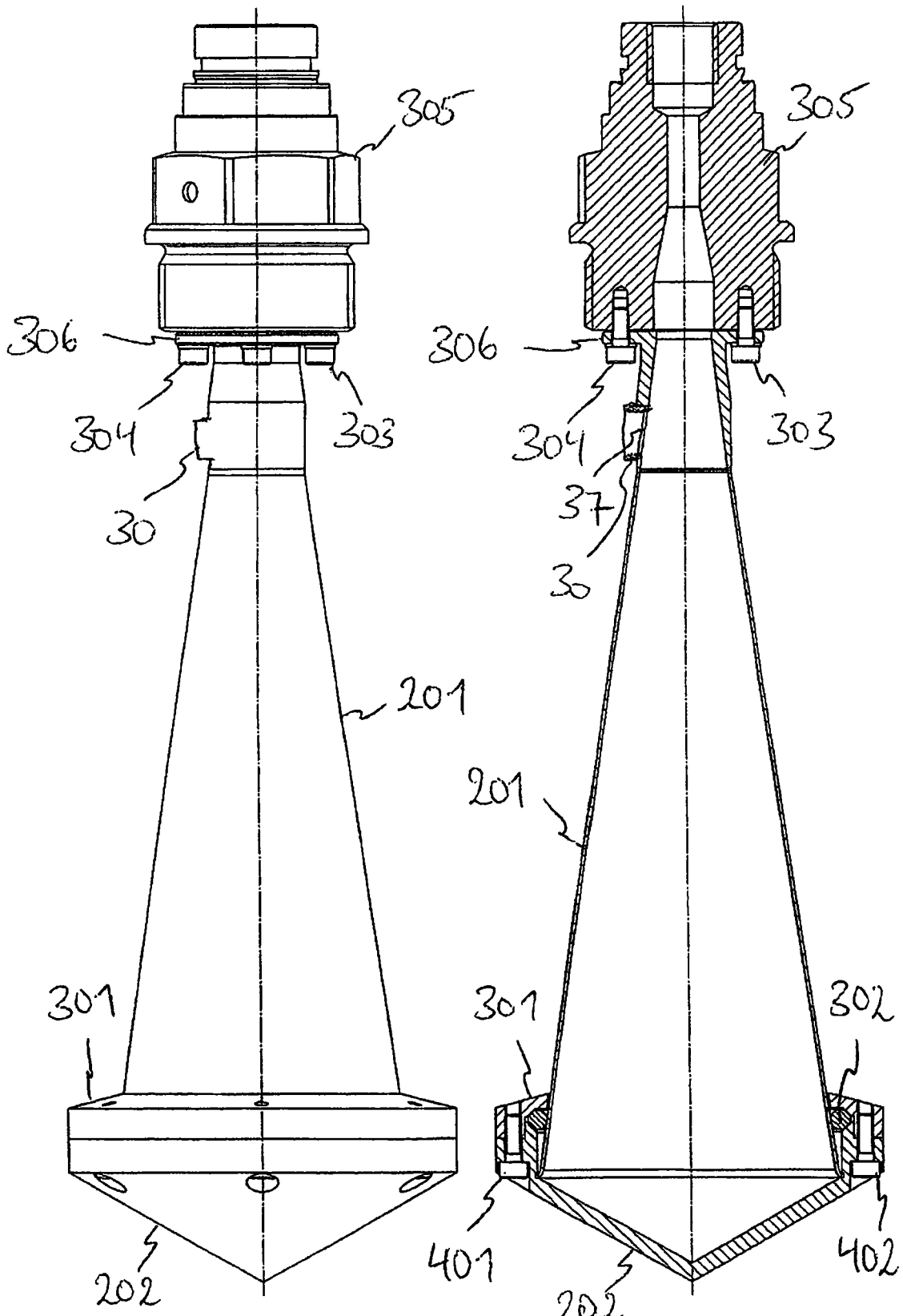


图 4A

图 4B

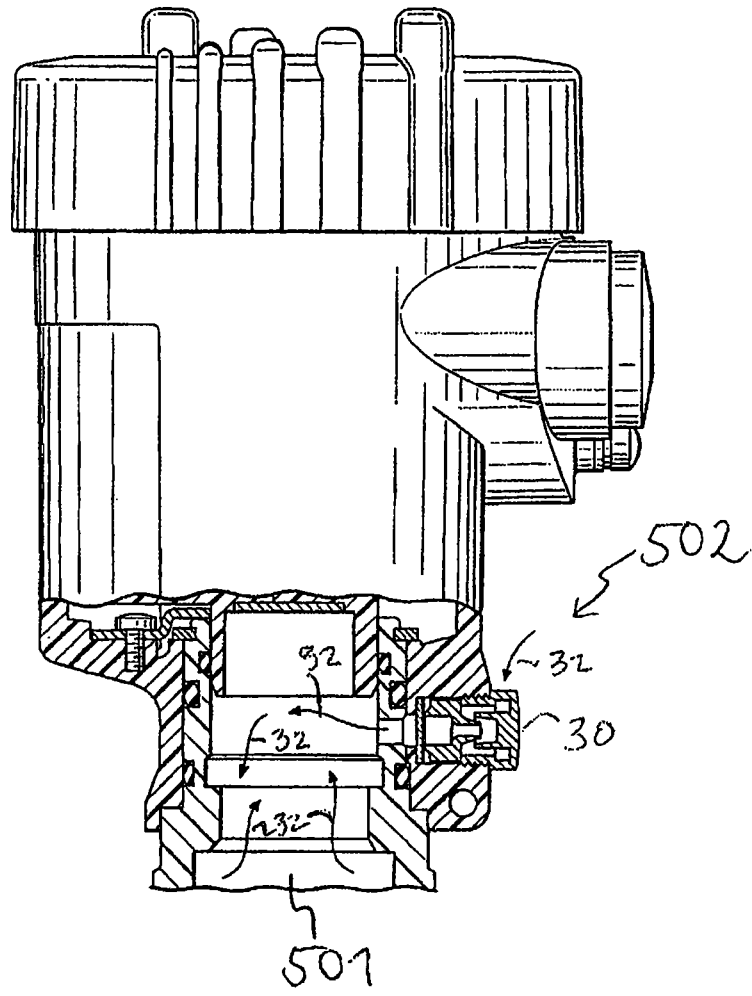


图5

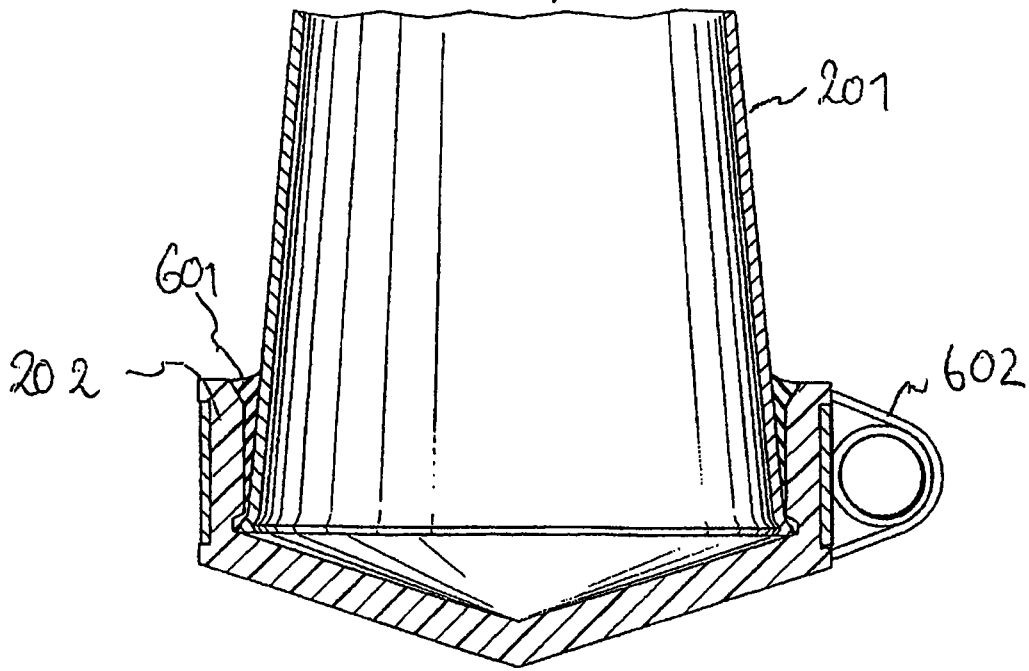


图6

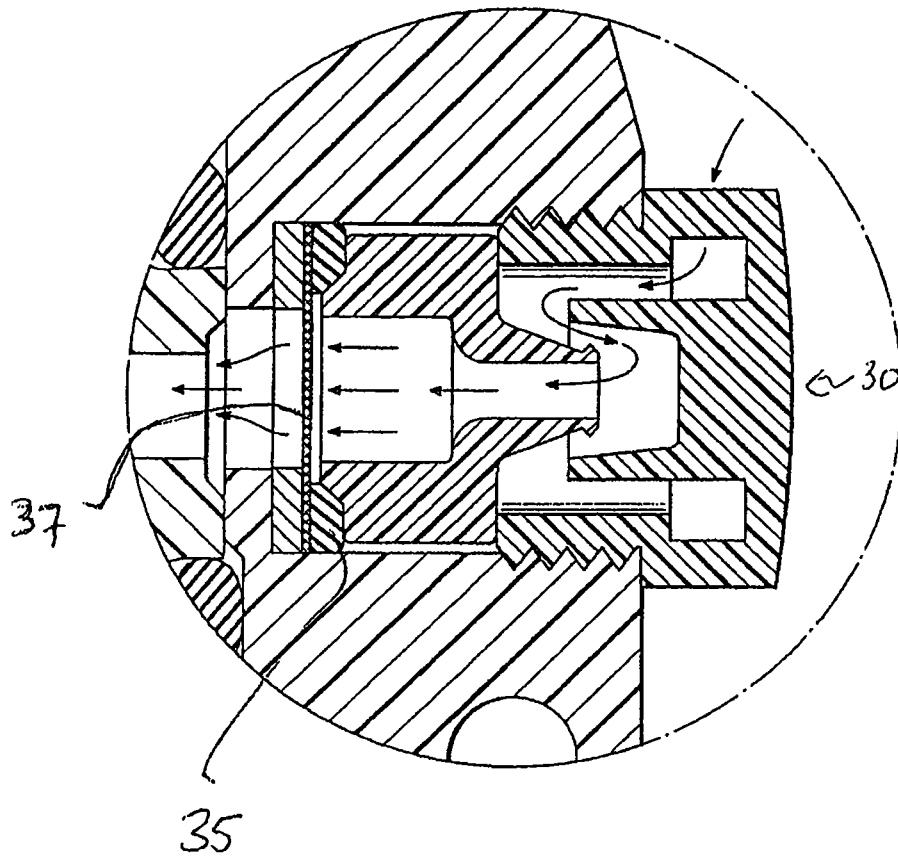


图7

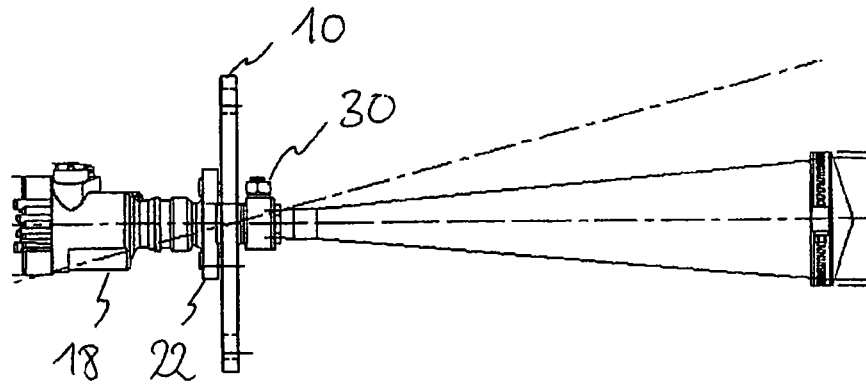


图8

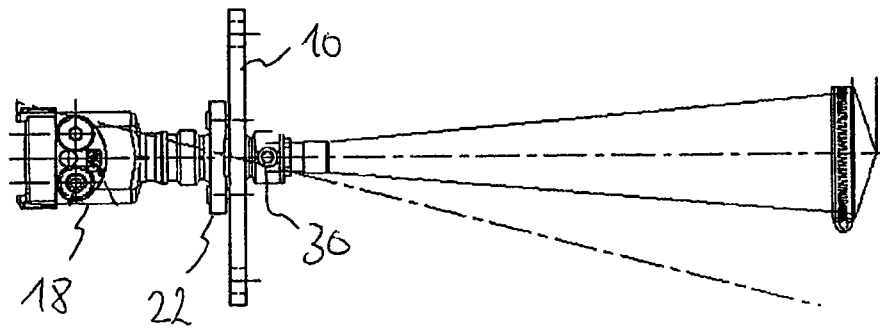


图9

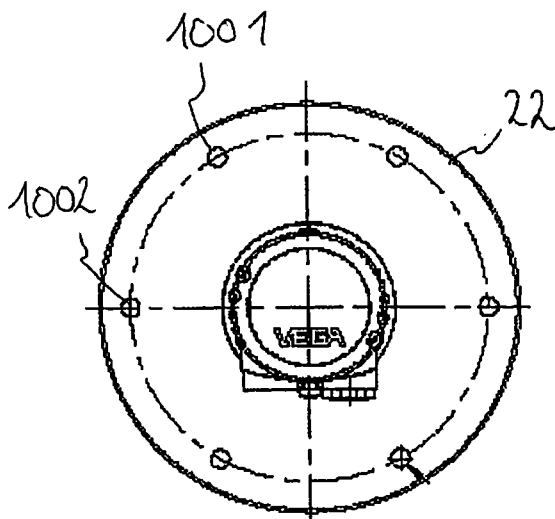


图10

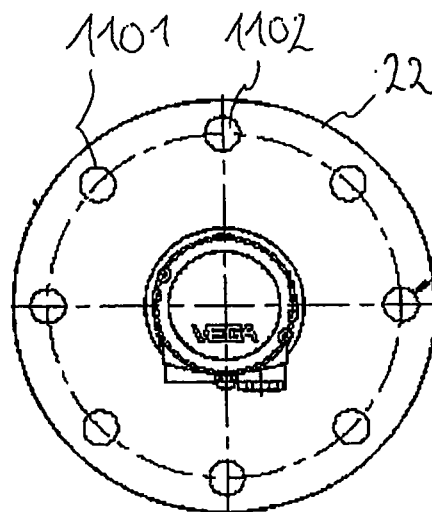


图11

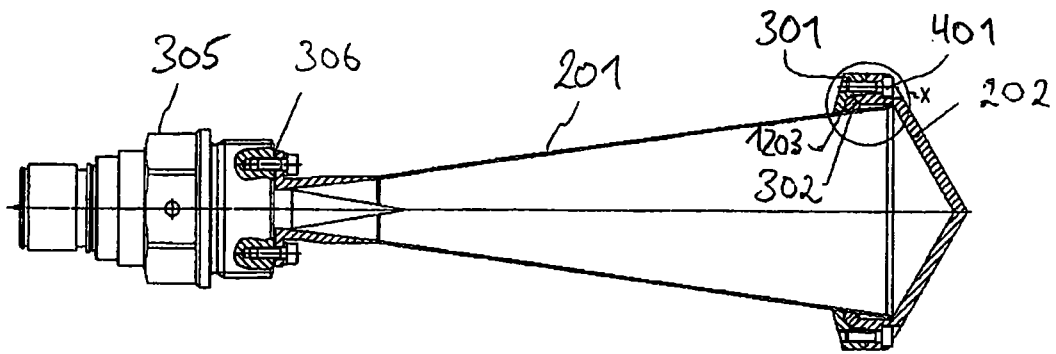


图 12

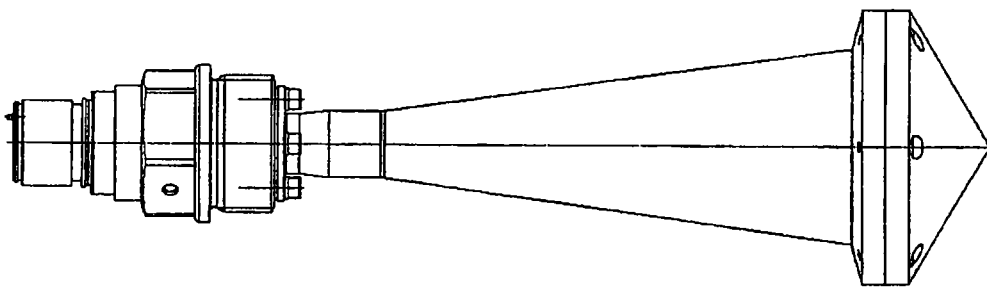


图 13

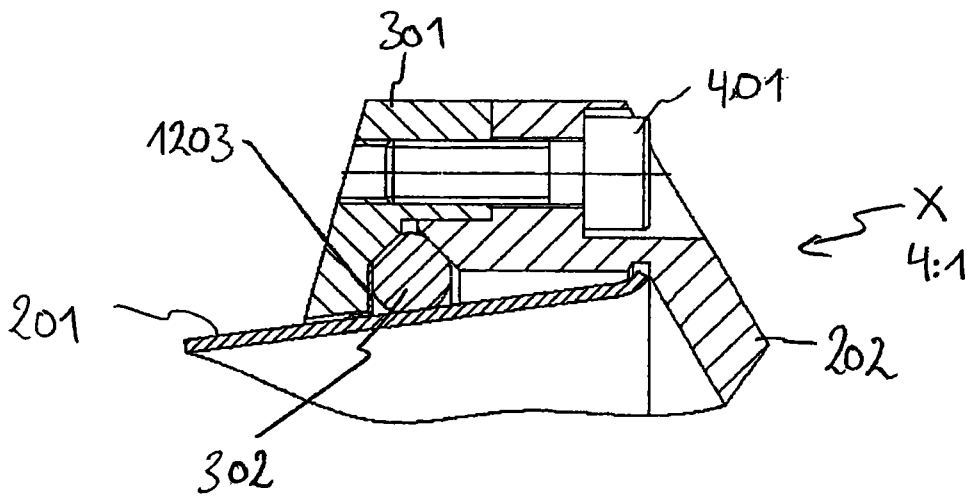


图 14