

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G05B 23/02 (2006.01)

G05B 15/02 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02804272.7

[45] 授权公告日 2007 年 1 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 1294467C

[22] 申请日 2002.1.29 [21] 申请号 02804272.7

[30] 优先权

[32] 2001. 1. 30 [33] DE [31] 10104165.9

[86] 国际申请 PCT/EP2002/000892 2002.1.29

[87] 国际公布 WO2002/061513 德 2002.8.8

[85] 进入国家阶段日期 2003.7.29

[73] 专利权人 恩德莱斯和豪瑟尔两合公司

地址 德国毛尔堡

[72] 发明人 约阿希姆·诺伊豪斯

沃尔夫冈·卡默瑞特

[56] 参考文献

CN1182212A 1998.5.20 G01N23/00

US6006604A 1999.12.28 G01F23/00

US5675499A 1997.10.7 G01R31/28

审查员 沈乐平

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责
任公司

代理人 武玉琴 顾红霞

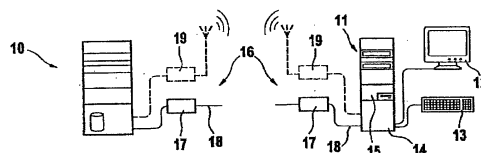
权利要求书 4 页 说明书 18 页 附图 7 页

[54] 发明名称

用于确定并显示辐射测量系统的最优化布置
和安装的方法

[57] 摘要

本发明涉及一种用于确定和显示在容器或管上的过程测量技术的测量系统，特别是辐射测量系统的最佳化布置和安装，其中测量系统测量该容器或管中的介质的至少一个特征参数。利用至少一个电子计算机(10)和一个与它连接的第二电子计算机(11)来执行本方法，该第二电子计算机包括一显示器(12)、一处理器控制的数据处理器(15)和一输入装置(13)，其中考虑到容器或管的特征数据以及关于介质和关于希望的测量范围的信息。本方法得到在该容器或管上的测量系统的一个最佳布置，并将该布置以草图显示出来。本发明以尽可能快的速度生成测量系统的最优化设计，而且考虑到安全方面，它使客户和该测量系统的厂商或项目企划者之间直接接触。



5 1. 一种用于确定并显示一生产过程测量和/或过程控制设备的一
辐射测量系统或一测量位置的最优化的布置和安装的方法，该测量系
统用于测量至少一个过程变量或过程参数，该方法利用至少一个第一
电子计算机和一与其连接的第二电子计算机来执行，该第二计算机包
括一显示装置、一处理器控制的数据处理装置和一输入装置，该方法
包括以下步骤：

10 a) 根据具体的过程数据，即由第二计算机发送到第一计算机的
对测量系统测量的过程参数有影响的数据，计算测量系统的最佳布置；
b) 然后产生一示出最佳化测量系统布置的示意图，并将其显示
在第二计算机的显示装置上。

15 2. 如权利要求 1 所述的方法，该方法用于在一容器或管中的辐射
测量系统的最佳化布置的确定和显示以及安装，该测量系统用于测量
容纳在容器或管中的介质的至少一个特征参数，该方法利用第一电子
计算机和与之连接的第二计算机来执行，该方法包括以下步骤：

20 a) 根据容器或管的具体数据，即从第二计算机发送到第一计算
机的关于基本形状、位置、直径、壁厚度和/或材料以及希望的测量范
围的数据，计算容器或管处或其上的至少一个辐射源和至少一个辐射
检测器的最佳布置；

b) 然后计算最适合一个测量或多个测量的一个辐射源或多个辐
射源的辐射性；

25 c) 然后产生一示出容器或管以及它们的最佳化辐射测量系统布
置的示意图，并将其显示在第二计算机的显示装置上。

3. 如权利要求 2 所述的方法，其中另外产生一线性曲线和/或线性
表格，它们是对容器或管上的辐射测量系统的特定的、最佳的布置产
生的，用于评估由一个或多个检测器测量的测量参数。

30

4. 如权利要求 2 所述的方法, 其中在一随后的方法步骤中, 第一计算机使用由其管理的数据库中的装置具体数据, 可以建立和进行对用于对应于该最佳化布置的辐射测量系统的合适的装置或元件的选择, 并随后将其发送到第二计算机并显示在其显示装置上。

5

5. 如权利要求 2 所述的方法, 其中确定并显示用于测量容器中介质的填充料位的辐射测量系统的一个最佳布置。

6. 如权利要求 2 所述的方法, 其中确定并显示用于测量管中介质的密度的辐射测量系统的一个最佳布置。

7. 如权利要求 2 所述的方法, 其中确定并显示用于测量容器中介质的极限料位的辐射测量系统的一个最佳布置。

8. 如权利要求 2 所述的方法, 其中确定并显示用于介质的极限料位、密度和/或填充料位测量的任何组合的辐射测量系统的最佳布置。

9. 如权利要求 2 所述的方法, 其中确定和显示用于辐射测量系统的其它附件。

20

10. 如权利要求 2 所述的方法, 其中对用于一个辐射源或多个辐射源的至少一个辐射保护容器进行辐射保护相关计算和显示。

11. 如权利要求 2 所述的方法, 其中执行并显示对至少一个辐射检测器的辐射保护相关计算。

12. 如权利要求 2 所述的方法, 其中执行并显示对一个空容器或一个空管的辐射保护相关计算。

13. 如权利要求 2 所述的方法, 其中第一和第二计算机通过至少

一个数据交换装置和/或通过电缆连接来实现相互连接。

14. 如权利要求 2 所述的方法，其中第一和第二计算机通过至少一个数据交换装置实现无线连接。

5

15. 如权利要求 2 所述的方法，其中两个计算机中的至少一个为独立计算机或包括其它计算机的网络的工作站。

16. 如权利要求 12 所述的方法，其中数据交换装置为调制解调器和/或其它用于与电话网络无线连接的适配器。

10

17. 如权利要求 12 所述的方法，其中还根据其它一个辐射源或多个辐射源和/或其它检测器来对容器或管中的辐射测量系统的最优化布置和安装进行确定和显示，将结果显示在第二计算机上。

15

18. 如权利要求 2 所述的方法，其中使用第一计算机上以介质的数据库形式出现的具体数据。

19. 如权利要求 2 所述的方法，其中使用第一计算机上以关于容器或管壁的材料的数据库的形式出现的具体数据。

20

20. 如权利要求 18 所述的方法，其中在每次确定和显示辐射测量系统的最佳化布置之后，利用新输入的关于容器、管和/或介质的数据来更新该数据库。

25

21. 如权利要求 2-20 中的任一个所述的方法，其中该方法是一个更广泛的用于确定和显示项目管理框架下的生产工厂的测量系统的最佳化布置的方法的一部分。

30

22. 如权利要求 1 所述的方法，该方法用于确定和显示容器或管

中的至少一个压力测量系统的最佳化布置和组装，该测量系统用于测量一压力和/或一压力差。

用于确定并显示辐射测量系统的最优化 布置和安装的方法

5

本发明涉及一种用于确定并显示一生产过程测量和/或过程控制设备的一辐射测量系统或一测量位置的一种最优化的布置和安装的方法，该测量系统用于测量至少一个过程变量或过程参数。

10

该用于生产过程测量和/或过程控制设备的测量系统为，例如，位于容器或管上或内，利用该系统可以记录或确定过程变量或过程参数，例如该容器或管中的介质的压力、压力差、填充料位、极限料位和/或密度。记录或确定这些过程变量或过程参数的方式和方法本身是公知的。

15

就此而论，用于测量特征参数，例如介质的填充料位、极限料位和/或密度的特定辐射测量系统基本包括至少一个辐射的辐射源和至少一个检测器，该测量系统通常与一发射器连接，它将对应于测量参数的信号发射到控制室或测量站。

20

根据一种常用的用于确定容器或管中的辐射测量系统的最优化布置的方法，希望购买或安装这种设备的用户或用户代表主要通过电话传真将用于确定该辐射测量系统的布置必需的容器、管和/或介质数据发送到该辐射测量系统的厂商。在该厂商处，适当的专业队伍成员利用从用户发送来的数据和厂商提供的元件的特征数据计算至少一种用于测量系统的布置，并向用户发送一测量系统的设计的对应的建议。

25

常用的方法的缺点在于它花费时间且它在很多情况下需要进一步的通信。

30

用于确定在容器或管中的辐射测量系统的一最优化布置的另一方法是厂商向相关的用户提供适当的软件。该软件可安装在用户位置的计算机上，从而用户自己可以计算该辐射系统所需的布置。

5 很明显，在本方法中，特别在用户端的软件操作中，将不同测量过程的有关知识，例如填充料位测量，特别是辐射测量和与它们相关的物理原理以及辐射保护相关规则等假设为已知，但实际上在很多情况下不是这样。由于系统的设计是由用户自身完成的，因此这种测量系统的厂商通常不对由用户自身的错误测量系统设计导致的损害负责。

10

因此，本发明的一个目的是避免上述的缺点，并尽可能快、但也考虑到安全方面地向用户提供生产过程测量技术的测量系统的最优化设计，例如用于填充料位测量的测量系统、特别是辐射测量系统。作为奖励，如果需要，用户可以尽可能的发出指令。

15

为了实现这个目的，本发明提供一种方法，该方法用于确定并显示一生产过程测量和/或过程控制设备的一辐射测量系统或一测量位置的最优化的布置和安装，该测量系统用于测量至少一个过程变量或过程参数，该方法利用至少一个第一电子计算机和一与其连接的第二电子计算机来执行，该第二计算机包括一显示装置、一处理器控制的数据处理装置和一输入装置，该方法包括以下步骤：

20

a)根据具体的过程数据，即由第二计算机发射到第一计算机的对测量系统测量的过程参数有影响的数据，计算测量系统的最佳布置；

25 b)然后产生一示出最佳化布置的示意图，并将其显示在第二计算机的显示装置上。

根据本发明方法的一个方面涉及在一容器或管中的辐射测量系统的最佳化布置的确定和显示以及安装，该测量系统用于测量容纳在容器或管中的介质的至少一个特征参数，该方法利用第一电子计算机和

30

与之连接的第二计算机来执行，该方法包括以下步骤：

5 a)根据容器或管的特定数据，即从第二计算机发送到第一计算机的关于基本形状、位置、直径、壁厚度和/或材料以及希望的测量范围的数据，计算容器或管处或上的辐射测量系统的至少一个辐射源和至少一个辐射检测器的最佳布置；

b)然后计算最适合一个测量或多个测量的辐射源或多个辐射源的辐射性；

c)然后产生一示出容器或管以及它们的最佳化辐射测量系统布置的示意图，并将其显示在第二计算机的显示装置上。

10

根据本发明方法的一个方面，另外产生一线性曲线和/或线性表格，它们是对容器或管上的辐射测量系统的特定的、最佳的布置产生的，用于评估由一个或多个检测器测量的测量参数。

15

根据本发明方法的另一个方面，在一随后的方法步骤中，第一计算机使用由其管理的数据库中的装置具体数据，可以建立和进行对用于对应于该最佳化布置的辐射测量系统的合适的装置或元件的选择，并随后将其发送到第二计算机并显示在其显示装置上。

20

根据本发明方法的另一个方面，确定并显示用于测量容器中介质的填充料位的辐射测量系统的一个最佳布置。

根据本发明方法的另一个方面，确定并显示用于测量管中介质的密度的辐射测量系统的一个最佳布置。

25

根据本发明方法的另一个方面，确定并显示用于测量容器中介质的极限料位的辐射测量系统的一个最佳布置。

30 根据本发明方法的另一个方面，确定并显示用于介质的极限料位、密度和/或填充料位测量的任何组合的辐射测量系统的最佳布置。

根据本发明方法的另一个方面，确定和显示用于辐射测量系统的其它附件。

- 5 根据本发明方法的另一个方面，对用于一个辐射源或多个辐射源的至少一个辐射保护容器进行辐射保护相关计算和显示。

根据本发明方法的另一个方面，执行并显示对至少一个辐射检测器的辐射保护相关计算。

10

根据本发明方法的另一个方面，执行并显示对一个空容器或一个空管的辐射保护相关计算。

- 15 根据本发明方法的另一个方面，第一和第二计算机通过至少一个数据交换装置和/或通过电缆连接来实现相互连接。

根据本发明方法的另一个方面，第一和第二计算机通过至少一个数据交换装置实现无线连接。

- 20 根据本发明方法的另一个方面，两个计算机中的至少一个为独立计算机或包括其它计算机的网络的工作站。

根据本发明方法的另一个方面，数据交换装置为调制解调器和/或其它用于与电话网络无线连接的适配器。

25

根据本发明方法的另一个方面，还根据其它一个辐射源或多个辐射源和/或其它检测器来对容器或管中的辐射测量系统的最优化布置和安装进行确定和显示，将结果显示在第二计算机上。

- 30 根据本发明方法的另一个方面，使用第一计算机上以介质的数据

库形式出现的具体数据。

根据本发明方法的另一个方面，使用第一计算机上以关于容器或管壁的材料的数据库的形式出现的具体数据。

5

根据本发明方法的另一个方面，在每次确定和显示辐射测量系统的最佳化布置之后，利用新输入的关于容器、管和/或介质的数据来更新该数据库。

10

根据本发明方法的另一个方面，该方法是一个更广泛的用于确定和显示项目管理框架下的生产工厂的测量系统的最佳化布置的方法的一部分。

15

根据本发明方法的另一个方面，该方法用于确定和显示容器或管中的至少一个压力测量系统的最佳化布置和组装，该测量系统用于测量一压力和/或一压力差。

20

本发明是基于提供一合适的方法来确定并显示一种生产过程测量技术的在一容器或管中的用于测量该容器或管中容纳的介质的至少一个特征参数的测量系统，例如填充料位测量系统，特别是辐射测量系统的最优化布置和安装，该方法用于确定和设计用户和厂商之间的合作的理想辐射系统。为了安全起见，厂商可以在直接与用户接触时一起提供它的专业知识和经验以及该辐射测量设备。

25

本发明的特殊优点在于可以在与非专业人士的对话中以及通过非专业人士执行生产测量技术的测量系统，例如填充料位测量系统、特别是辐射测量系统的标准和特殊布置和设计。另外本方法还可以向特定的利益群体或用户提供与各单独元件相关的全面信息和与特定辐射设备的安全相关的信息，这与技术问题或适用的规则相关。

30

下面将参照下面附图对本发明进行更加详细的说明和解释，附图如下：

图 1 示出用于执行本发明方法的一个布置的示意性图，该布置包括第一和第二计算机；

5 图 2 示出一测量位置的第一布置的示意图，具有用于确定水平容器中的介质的填充料位的辐射测量系统；

图 3 示出一测量位置的第二布置的示意图，具有用于确定一圆锥形的垂直容器中的介质的填充料位的辐射测量系统；

10 图 4 示出一测量位置的第三布置的示意图，具有用于确定一基本圆柱形的垂直容器中的介质的填充料位的辐射测量系统；

图 5 示出一测量位置的第四布置的示意图，具有用于确定一基本圆柱形的垂直容器中的介质的填充料位的辐射测量系统；

图 6 示出一测量位置的第五布置的示意图，具有用于确定一管或水平容器中的介质的填充料位的辐射测量系统；

15 图 7a、b 示出用于确定介质填充料位的辐射测量系统的布置的线性曲线的例子；

图 8 示出一测量位置的第六布置的示意图，具有用于确定一基本圆柱形的垂直容器中的介质的极限料位的辐射测量系统；

20 图 9 示出一测量位置的第七布置的示意图，具有用于确定一基本圆锥形的垂直容器中的介质的极限料位的辐射测量系统；

图 10 示出一测量位置的第八布置的示意图，具有用于确定一水平容器中的介质的极限料位的辐射测量系统；

图 11 示出一测量位置的第九布置的示意图，具有用于确定一管中的介质密度的辐射测量系统；

25 图 12 示出一测量位置的第十布置的示意图，具有用于确定一管中的介质密度的辐射测量系统；

图 13 示出一辐射保护容器的草图，示出定位剂量平面；

图 14a,b 以示意性流程图的形式示出本发明方法的一实施例的例子。

图 2-6 和 8 和 12 示出辐射测量系统的不同布置，它们可用于填充料位、极限料位或密度测量。这些测量位置的图为示意性的，只用于说明本发明方法中可用于需要测量的容器或管的大多数重要特征参数。另外，这种类型的图可用于如本发明方法所确定的一样，以在第二计算机的显示装置上的草图的形式示出在容器或管中的辐射测量系统的最佳化布置和安装。

图 1 为具有第一和第二计算机 10 和 11 的布置的示意性图，利用该布置执行本发明用于确定和显示容器 21、31、41、51、61、71、81、91 或管 111、121（结合图 2-9、11、12）中的辐射测量系统 20、30、40、50、60、70、80、90、110、120 最优化布置和安装的方法。该第一计算机 10 包括一处理器控制的数据处理装置（这里不再详细说明）和至少一个大容量存储装置。该第二计算机包括一电子处理器控制的数据处理装置 14，至少一个大容量存储装置 15 和一输入装置，该输入装置虽好为键盘 13。当然，其它输入装置，例如定点装置也可用于简单的操作。

与第一和第二计算机 10 和 11 连接的是数据交换装置 16，两个计算机 10 和 11 可以通过它来彼此通信。当有线连接时，该数据交换装置 16 通常包括调制解调器或适配器 17，它例如通过电缆 18 与普通、公共或私人数据传输网络连接，然后通过该调制解调器或适配器 17 在两个计算机 10 和 11 之间进行数据交换。该数据传输网络可以是任何使用电子或光导线或包括射频传输装置或甚至它们的任何结合的网络，例如用于电话网络、电源网络、光导电缆网络、电视电缆网络或其它网络的已知网络，它还包括通过利用卫星的数据传输装置。对于目前经常使用的移动电话的情况，信息传输以无线方式进行，为了能够以这种方式在计算机 10 和 11 之间实现通信，用于无线连接 19（由图 1 中虚线示出）的对应适配器与计算机 10 和 11 连接。通过公共或私人网络在远距离连接这两个计算机的这些以及其它可能都已经被人们公知。计算机 10 和 11 自身可为独立计算机或工作站，它们为网络

的一部分。

图 2 示出一测量位置的第一布置 20 的示意图，具有用于确定水平容器中的介质的填充料位的辐射测量系统。该布置涉及一水平布置的容器 21，该容器内具有一种介质，该介质的填充料位需要确定。该辐射测量系统包括一辐射检测器 24 和一位于一辐射保护容器 25 中的辐射源，它们都横向的位于容器 21 的侧面。根据本发明方法用于确定测量系统的最佳布置的重要特征参数为容器 21 的内径 22 和壁厚 23。测量范围 26 为容器 21 中介质的最大和最小填充高度之间的范围，该范围可利用辐射测量系统来测量，并由尺寸线示出。该范围由辐射检测器 24 覆盖。最好的，如图 2 所示，该辐射检测器 24 与该容器成切线排列。

图 3 示意性的示出一测量位置的第二布置 30 的示意图，具有用于确定一圆锥形的垂直容器 31 中的介质的填充料位的辐射测量系统。一辐射检测器 34 和一位于一辐射保护容器 35 中的辐射源都横向的位于容器 31 的侧面。根据本发明方法用于确定测量系统的最佳布置的重要特征参数为容器 31 的内径 32 和壁厚 33，以及角度 α ，利用该角度可以考虑到容器的锥度或锥形特征。由尺寸线示出将被测量的容器 31 中介质的填充料位的测量范围 36。该范围由辐射检测器 34 覆盖，该检测器最好被安装为平行该容器壁。

图 4 示意性的示出一测量位置的第三布置 40 的示意图，具有用于确定一垂直的圆柱形容器 41 中的介质的填充料位的辐射测量系统。一辐射检测器 44 和一位于一辐射保护容器 45 中的辐射源都横向的位于容器 41 的侧面。根据本发明方法用于确定测量系统的最佳布置的重要特征参数为容器 41 的内径 42 和壁厚 43。由尺寸线示出将被测量的容器 41 中介质的填充料位的测量范围 46。该范围由辐射检测器 44 覆盖，该检测器最好被安装为平行该容器壁。

图 5 示出一测量位置的第四布置 50 的示意图，具有用于确定一垂直的圆柱形容器 51 中的介质的填充料位的辐射测量系统。在该应用中，由于相对较大的测量范围 56，一个辐射检测器不足以覆盖和记录整个测量范围，因此可以使用总共三个辐射检测器 54a、54b、54c 和位于辐射保护容器 55a、b、c 中的三个辐射源。对于辐射保护容器 55a、b、c 中的辐射源具有相似的考虑。由于为了安全的原因，在辐射保护容器中只允许限定的孔径张角来发出放射性辐射，通常最大达到 40°，如这里所示，当测量范围扩大时，可以使用多个辐射源和辐射保护容器。它们以相同方式放置，辐射检测器 54a、b、c 分别位于容器侧面。根据本发明方法用于确定测量系统的最佳布置的重要特征参数为容器 51 的内径 52 和壁厚 53。由尺寸线示出将被测量的容器 51 中介质的填充料位的测量范围 56。辐射检测器 54a、b、c 最好被安装为平行该容器壁。

图 6 示出一测量位置的第五布置 60 的示意图，具有用于确定一水平容器 61 中的介质的填充料位的辐射测量系统。这里，两个辐射检测器 64a、64b 和一个位于辐射保护容器 65 中的辐射源都横向的位于容器 61 侧面。对于大直径的水平容器，填充料位测量的测量范围可以这样扩大，即该范围只能由一辐射检测器记录，该辐射检测器的长度与容器的直径匹配。但是由于多种原因，这种长辐射检测器并不经常需要。一方面，它很笨重且安装不便，另一方面，它的端部区域离容器非常远，这对测量有不利影响。在这些情况中最好不使用一个非常长的辐射检测器，而使用多个较短的辐射检测器，由于这些检测器较短，可以将它们更好和更有效的放置在容器上。

根据本发明方法用于确定测量系统的最佳布置的重要特征参数为容器 61 的内径 62 和壁厚 63 以及中心到中心距离 67、68，这些距离可以确定辐射保护容器 65 的位置。由尺寸线示出将被测量的容器 61 中介质的填充料位的测量范围 66。

图 7a 和 7b 为线性曲线 100 和 101 的两个例子。这些线性曲线示出利用辐射测量系统对相对填充料位 102、103 进行填充料位测量，% 的形式的相对填充料位 102、103 为标准化的、测量到的辐射测量信号 104、105 的函数，这里给出它们是作为当标准化后的脉冲率超过测量范围时的椭圆形或圆柱形检测器或检测器外壳的例子。当容器中没有介质时，即在测量范围内该标准化后的脉冲率最大，以衰减放射性辐射。当填充料位为 100% 时，在容器中的整个测量范围内存在介质，这样辐射测量信号的衰减最大，且标准化后的脉冲率为零。

图 7a、7b 中的线性曲线 100、101 表示上述辐射测量系统的两种不同布置。图 7a 为这样一个线性曲线 100 的例子，它是在测量系统包括一辐射源和一单独检测器的情况下获得的。图 7b 的线性曲线 101 给出测量系统的一个例子，该测量系统包括一个辐射源和两个检测器。该线性曲线 101 由两个曲线部分组成，每个部分用于两个检测器中的一个。图 7b 中示出一分割线 106，用于指示这种曲线组成结构。

图 8 示意性的示出一测量位置的第六布置 70 的示意图，具有用于确定一容器 71 垂直的圆柱形区域中的介质的极限料位的辐射测量系统。一辐射检测器 74 和一位于一辐射保护容器 75 中的辐射源都横向的位于容器 71 的侧面。根据本发明方法用于确定测量系统的最佳布置的重要特征参数为容器 71 的内径 72 和壁厚 73。由虚线示出将被记录的容器 71 中介质的极限料位 76。当采用松散的材料作为容器 71 中的介质时，该极限料位的确定必须考虑到极限料位之上所允许的堆积圆锥的垂直延伸 77。该辐射检测器 74 最好位于将被测量的极限料位的平面上。

图 9 示意性的示出一测量位置的第七布置 80 的示意图，具有用于确定一容器 81 垂直的圆锥形区域中的介质的极限料位的辐射测量系统。一辐射检测器 84 和一位于一辐射保护容器 85 中的辐射源都横向的位于容器 81 的侧面。根据本发明方法用于确定测量系统的最佳

布置的重要特征参数为容器 81 的内径 82 和壁厚 83, 以及角度 β , 该角度 β 表示容器 81 的圆锥度。由虚线示出将被测量的容器 81 中介质的极限料位 86。当采用松散的材料作为容器 81 中的介质时, 该极限料位的确定必须考虑到极限料位之上所允许的堆积圆锥的垂直延伸。

5

图 10 示意性的示出一测量位置的第八布置 90 的示意图, 具有用于确定一水平容器 91 中的介质的极限料位的辐射测量系统。该布置用于水平放置的容器 91, 该容器内部具有介质。该图的绘制为该极限料位基本上对应于该图的平面。图 10 基本上类似于图 8 所示的容器的顶视图, 但是, 与图 10 相反, 图 8 中示出了一静态辐射通道。

10

图 10 的辐射测量系统包括一辐射检测器 94 和一位于一辐射保护容器 95 中的辐射源, 它们都横向的位于容器 91 的侧面。这里所示的特别应用涉及一容器 91, 在该容器的内部示意性的绘出一容器安装装置 97a (例如一搅拌器、一搅拌器的输入管或轴)。根据本发明方法用于确定测量系统的最佳布置的重要特征参数为关于容器 91 的内径 92 和壁厚 93 的数据和关于该安装装置 97a 的数据, 例如当它涉及这里所描述的圆形截面部分的安装装置 97a 时, 关于直径 97b 的数据。对于本发明的本方法, 重要的是存在这样的数据, 利用这些数据可以确定辐射保护容器的位置, 在该位置上, 可以获得不会被容器中的安装装置干扰的最佳辐射通道。可以通过对中心-中心间距 98a、b 的说明来说明该辐射保护容器 95 相对于该容器的位置。

15

20

图 11 示意性的示出一测量位置的第九布置 110 的示意图, 具有用于确定一管 111 中的介质的密度的辐射测量系统。该辐射测量系统包括一辐射检测器 114 和一位于一辐射保护容器 115 中的辐射源, 它们都横向的位于该管 111 的侧面。根据本发明方法用于确定测量系统的最佳布置的重要特征参数为该管 111 的内径 112 和壁厚 113。该辐射检测器 114 最好与该管 111 平行放置。

25

30

图 12 示意性的示出一测量位置的第十布置 120 的示意图，具有用于确定一管 121 中的介质的密度的辐射测量系统。该辐射测量系统包括一辐射检测器 122 和一位于一辐射保护容器 123 中的辐射源，它们都横向的位于该管 121 的侧面。在某些情况下，如图所示，需要增大路径 124，该路径为辐射在管 121 中的被测量的介质和/或辐射检测器中必须采取的路径。最简单的可能性是如图 12 所示不使辐射检测器 122 的取向与该管垂直或平行，而是使它们之间成一角度 Y 。这可实现对密度变化的更好的分辨。根据本发明方法用于确定测量系统的最佳布置的其它重要特征参数为该管 121 的内径 125 和壁厚 126。

10

图 13 中的辐射保护容器 130 的示意性图示出辐射保护和与安全性相关的特征参数，它们用于计算用于容器且和距离该容器的不同距离的定位剂量面。在某些国家，需要遵循相应的规则，这些规则需要这种用于允许辐射测量安装的计算和数据，要在辐射保护容器周围的不同区域中保持允许的最大值。根据本发明方法用于计算的重要特征参数为关于被使用的辐射源的数据，例如如图 13 所示容器 130 的内径 131 和外径 132。这里，在测量操作过程中辐射的出口被标记为“133”。

15

为了简化的目的，这里所示的辐射测量系统的实施例都将辐射检测器图示为直条或杆状。但是，本领域技术人员根据本发明的方法应当很明白也可确定并显示辐射测量系统的其它最佳布置，例如包括曲线形或平板形的辐射检测器。

20

下面参照图 14a 和 14b 说明根据本发明怎样确定和显示辐射测量系统，这两个图使用流程图示出一有利的和最佳的方法的例子。由于该流程图占用了两页图，因此为了清楚，利用圈起来的字母 A 和 B 指示连接和接点。

25

例如，利用图 1 所示的布置的帮助来执行用于确定和显示根据本

发明的辐射测量系统的最佳化布置和安装的方法，其中由于简化图的原因，第一电子计算机 10（见图 1 以及上面的说明）与该辐射测量系统的一厂商和/或供应商相联系。第二计算机 11 通常与对该辐射测量系统感兴趣的用户建立联系，或例如与一安装计划者、一工程公司或其它对这种辐射测量系统进行计划甚至采购的顾问建立联系。当然，图 14a 和 14b 所示的本发明的方法并不局限于两个示例性计算机 10 和 11，还可使用几个或更多计算机来与该第一计算机 10 连接。为了简便，下面的说明局限于图 1 所示的布置；本方法还用于其它对应计算机。

首先，对该辐射测量系统感兴趣的顾客、用户或其他人建立从它的第二计算机 11 到第一计算机 10 的连接 151，例如与辐射测量系统的厂商或供应商建立连接。这种两个或更多计算机之间的连接通常可通过用于长距离数据传输的网络，例如有线或无线电话网络来实现，在这种情况下，大家都知道直接通过电话网络来连接所需的连接计算机或建立一 Internet 连接。

在第一和第二计算机 10、11 之间建立了稳定连接之后，该第一计算机 10 向第二计算机 11 发送一个问候或开机屏幕 152，该屏幕显示在第二计算机 11 的监视器 12 上。利用该开机屏幕 152，厂商可例如利用它介绍自己的公司和它的产品或提供的服务，客户可迅速选择所需的测量过程，例如压力、流量、填充料位和/或过程测量技术领域的其它测量过程并利用输入装置 13（见图 1）指出一选择。当客户做出选择 153 时，它将该选择发送到第一计算机 10（见“154”），根据本发明方法，在该第一计算机中进行检查 155，以检查客户是否已经选择了一个辐射测量过程。

如果客户选择了辐射测量过程之外的其它过程，则执行用于该其它测量过程 156 的方法步骤。但是，由于这涉及本发明主题以外的其它方面，因此这里不再详述。

当客户已经决定进行辐射测量过程时，该第一计算机 10 向第二计算机 11 发送一选择屏幕 157，该屏幕列出而且可能详细说明了多种提供的辐射测量处理，例如填充料位、极限料位或密度测量过程。另外，客户可选择在监视器上所示的辐射测量过程中的一个，并将该选择 158 发送到第一计算机 10（见“159”）。然后，根据本发明方法，执行检查 160、163、164 来确定客户选择了哪个辐射测量过程。

如果用户选择了用于填充料位测量的辐射测量过程，则第一计算机 10 向第二计算机 11 发送一个调查屏幕 168，在该屏幕中询问客户关于该容器的位置和定位的数据。特别要询问它是否涉及一水平或垂直布置的圆柱形容器（见图 2、4、5 中所示的相似的布置）以及该容器在需要测量的范围内是否具有圆锥形状（见图 3 中的相似布置）。如果为后者，则第一计算机 10 最好发送一测量系统的布置的草图 169，例如如图 3 所示，通过该草图来向客户示出该测量系统的不同特征参数。对于图 3 的圆锥容器 31，这些参数为容器 31 的内径 32 和壁厚 33，以及角度 α ，和测量范围 36，利用该角度 α 可以考虑到容器的圆锥度，该测量范围 36 为容器 31 中介质的填充料位需要被测量的范围。

如果客户选择了水平布置、圆柱形容器的填充料位测量过程，则第一计算机 10 向该第二计算机 11 发送一个询问屏幕 168，该屏幕具有一与图 2 相似的示意性布置结构，用于向客户示出关于该测量系统的不同特征参数的数据。在图 2 的水平布置的容器 21 的情况下，这些数据为容器 21 的内径 22 和壁厚 23 以及测量范围 26。

如果客户选择了垂直放置的圆柱形容器的填充料位测量过程，则第一计算机 10 向该第二计算机 11 发送一个询问屏幕 168，该屏幕具有一与图 4 相似的示意性布置结构，用于向客户示出关于该测量系统的不同特征参数的数据。在图 4 的垂直布置的容器 41 的情况下，这些数据为容器 41 的内径 42 和壁厚 43 以及测量范围 46。

如果用户选择了用于极限料位测量的辐射测量过程，则第一计算机 10 向第二计算机 11 发送一个调查屏幕 168，在该屏幕中询问客户关于该容器的位置和定位的数据。特别要询问它是否涉及一圆柱形容器 71、91（见图 8、10 中所示的相似的布置）以及该容器 81（见图 9 所示的相似的布置）表现出圆锥形状。第一计算机 10 最好发送一测量系统的布置的草图 168，例如如图 7、8 或 9 所示，这样可以实现向客户示出该测量系统的不同特征参数。特别的这些参数（见图 9 的布置）为容器 81 的内径 82 和壁厚 83，以及角度 β ，利用该角度 β 可以考虑到容器的圆锥度。对容器 81 中介质记录的极限料位 86 由虚线表示。当选用松软材料作为容器 81 中的介质时，极限料位的确定必须考虑到堆积圆锥在极限料位上允许的垂直延伸。

如果用户选择了密度测量过程，经常对管中流动的介质进行这种测量，则第一计算机 10 向第二计算机 11 发送一个调查屏幕 168，在该屏幕中询问客户关于该管 111（见图 11）的位置和定位的数据。第一计算机 10 最好发送一测量系统，例如如图 11 所示的测量系统的布置的草图 168，从而向客户示出该测量系统的不同特征参数。例如该管 111 的内径 112 和壁厚 113。

20

在所有所述的询问屏幕 168 中，通常向客户建议用于所选布置的放射质制备，例如用同位素铯 137。但是客户还有机会从其它建议列表中选择其它的同位素，例如钴 60。

25

如果客户没有选择填充料位、极限料位或密度测量等辐射测量过程中的任一个，则提出一个特别的、不同类型的询问 165，由于它不涉及本发明的主题，因此这里不再进一步说明。

如果客户已经在询问屏幕 166 上输入了关于特定容器、特定管甚至介质和同位素或制备的所需数据，则这些数据 167 将被发送到第一

30

计算机 10。

5 在该第一计算机 10 中，根据从第二计算机接收到的对于该选择的测量过程的容器或管的特定数据，计算该容器或管上的辐射测量系统的最佳布置。

10 根据不同放射质制备、辐射保护容器和不同类型、大小和形状的检测器的不同数据和/或布置模型，可以得到对应客户发送的特征参数的最佳组合，其中可能已经考虑进了以前已经发展的和/或实践检验过的布置。确定和设计该客户特定辐射测量系统的一个非常重要的方面就是确定最适于一个测量或多个测量的一个辐射源或多个辐射源的放射性。

15 在其它方面中，根据从一个厂商或从多个厂商的市场中获得的辐射源、容器和检测器，确定（见图 14b 中的“170”）对于客户指定的辐射测量系统和给定的测量范围 26、36、46（见图 2、3、4），一个单独辐射源 15、35、45 和一个单独的检测器 24、34、44 是否足够，对于所需的测量是否还需要多个检测器 54a-c 或 64a、b（见图 5 和 6）和多个辐射源 55a-c（见图 5）。

20

当确定了足够（和所需）数目的辐射源和检测器之后，从技术和安全角度以及客户的装配的要求等需要出发，确定辐射源和检测器的间距，并确定特定容器或管处的几何布置。利用所有这些数据，然后产生一草图 171，该草图例如与图 2-5 或 8-12 的图中的一个看上去相似，但现在还包括对应该特定布置的所有确定的特征数据。在第一计
25 算机 10 上生成的本发明的该完成草图 171 由“172”表示，并被传输到第二计算机 11，从而，例如对于客户，它显示在监视器 12 上（见图 1）。

30 对于设计用于填充料位测量的辐射测量系统的情况（见图 2-5），

与图 7a 或 7b 相似，可用的数据可用于确定对于所需布置的线性曲线，该数据也被传输到第二计算机并被显示。

5 在设计用于密度测量的辐射测量系统的情况（见图 11、12），该可用的信息最好可用于确定第一计算机 10 上的值，以帮助用户计算该密度测量中由于介质中的浓度变化而导致的测量值变化。这些值 173 以例如曲线或表格的形式被传输到第二计算机 11。

10 在其它情况中，客户得到关于上述辐射测量系统的一个辐射保护容器或多个容器周围的定位剂量面的分布信息是很有好处的。而且如果需要，在本发明方法范围内，可以在第一计算机 10 上执行这种计算，并将计算结果以与图 13 的图相似的草图形式发送到第二计算机 11。在这方面，对于辐射保护容器 130 周围具有内部直径 131 的基本为球形的表面和具有外部直径 132 的相应基本球形表面给出例如定位 15 剂量面，例如以 $\mu\text{Sv/h}$ 。

然后客户检查从第一计算机 10 发送来的、根据本发明确定的关于所需辐射测量系统的设计和布置数据和图 172、173（见图 14b 中的“174”）。如果客户同意，则通知第一计算机。

20

如果具有从第一计算机 10 发送来的数据和图 172、173 的建议没有得到客户的同意，则客户需要通知它所需的变化 175。然后在第一计算机 10 中进行新的计算，从而确定和设计用户指定辐射测量系统，该过程与上面所述基本相同，但使用了变化的特征参数。这些改变布置的可能性可以重复执行，直到客户表明它同意第一计算机 10 上计算和确定的测量系统的布置。但是，如果有对非常特殊和不一般的辐射测量系统的计算和设计的特殊需要，则本发明方法也可提供由专业人士执行的定制计算和设计（见图 14b 中“176”）。由该专业人士确定的测量系统可根据上述的方法步骤流程来进行，并被发送到第二 25 计算机 11 上的客户那里去。

30

当第一计算机 10 接收到客户对确定的辐射测量系统的同意之后，使用关于测量系统的各独立部件的可用的相关购买数据，例如将要安装的检测器、辐射保护容器等的购买编号和价格用于生成一个对于整个测量系统的综合订单 177，并将其与销售和相关合法的运送条件一起发送到第二计算机 11 处，并显示。

如果用户在检查 178 后，接受该订单，则签发，如果需要，该订单 179 可利用任何形式 180 来处理和完成，例如通过传真、信件或在所谓的电子商务范围内的手段。

如果客户不同意该根据本发明传输到第二计算机并显示的订单，则他可以将他的这种变化请求 181 通知第一计算机 10，从而根据上述流程生成一个新的订单 177，实际上，经常需要这样做，直到客户表明同意并签发该订单 179、180 为止。

本发明方法的上述实施例涉及多种方法，其中容器、管和介质特定数据或特征数据都由用户或客户输入，并发送到第一计算机 10。但是，在本发明范围内，用户或客户还可从第一计算机中的一个或多个数据库中选择容器、管和介质特定数据或特征数据，这些数据用于确定并显示本发明辐射测量系统的最佳设计和布置。

为了更新这种数据库或多个数据库，应当知道，当用户或客户在现存在数据库中没有数据可用时，他自己输入缺少的容器、管和介质特定数据或特征数据，首先向该数据库提供这些新的数据。

另外，可以想象用于确定和显示辐射测量系统的最佳设计和布置的方法是一个更全面的用于确定和显示一个项目管理框架范围内的工业生产工厂的多种其它测量系统的最佳布置的方法的一部分。原则上，该更加全面的方法可以以与该辐射测量方法所用的相似的方式来执行。

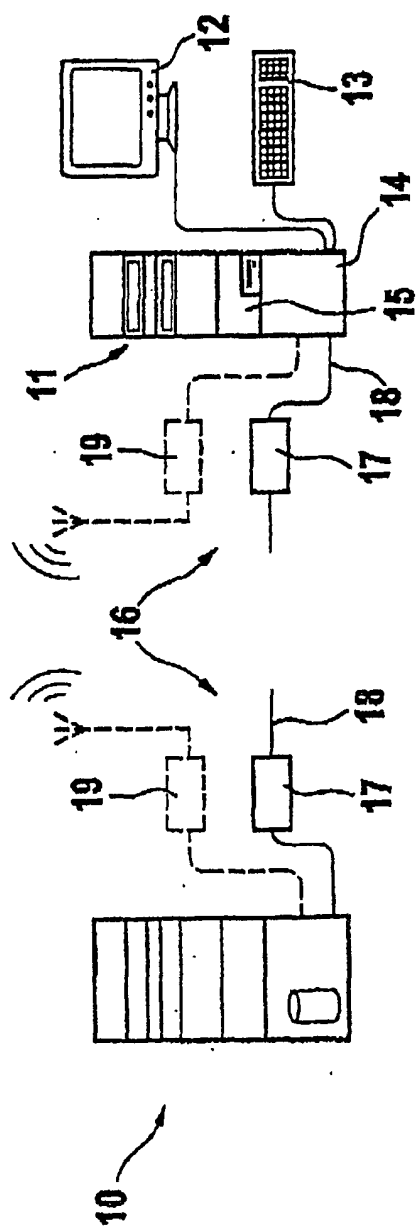


图 1

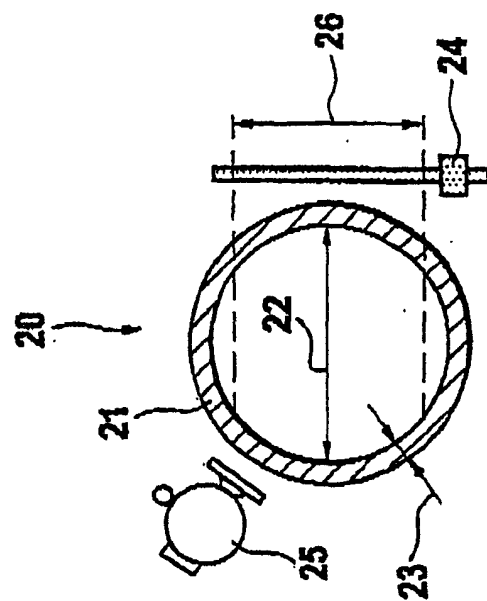


图 2

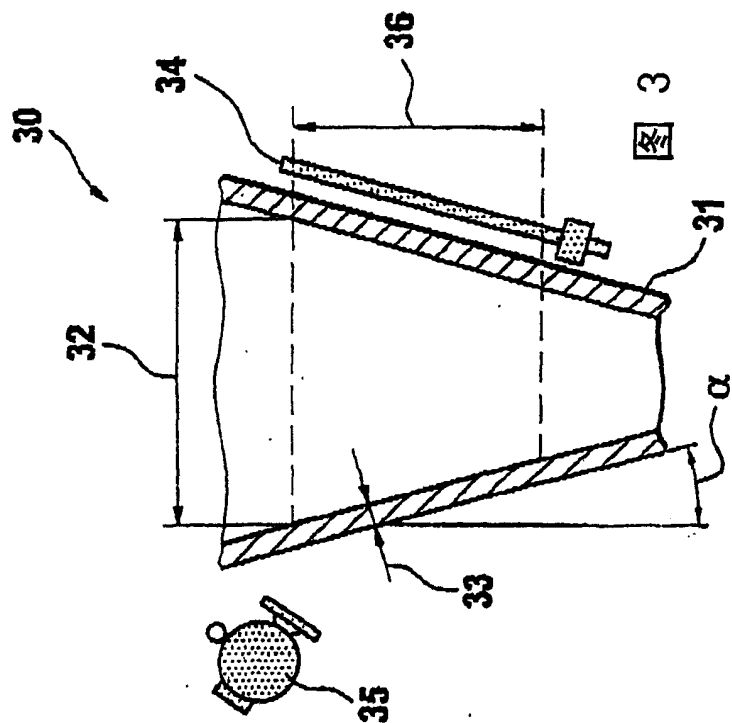
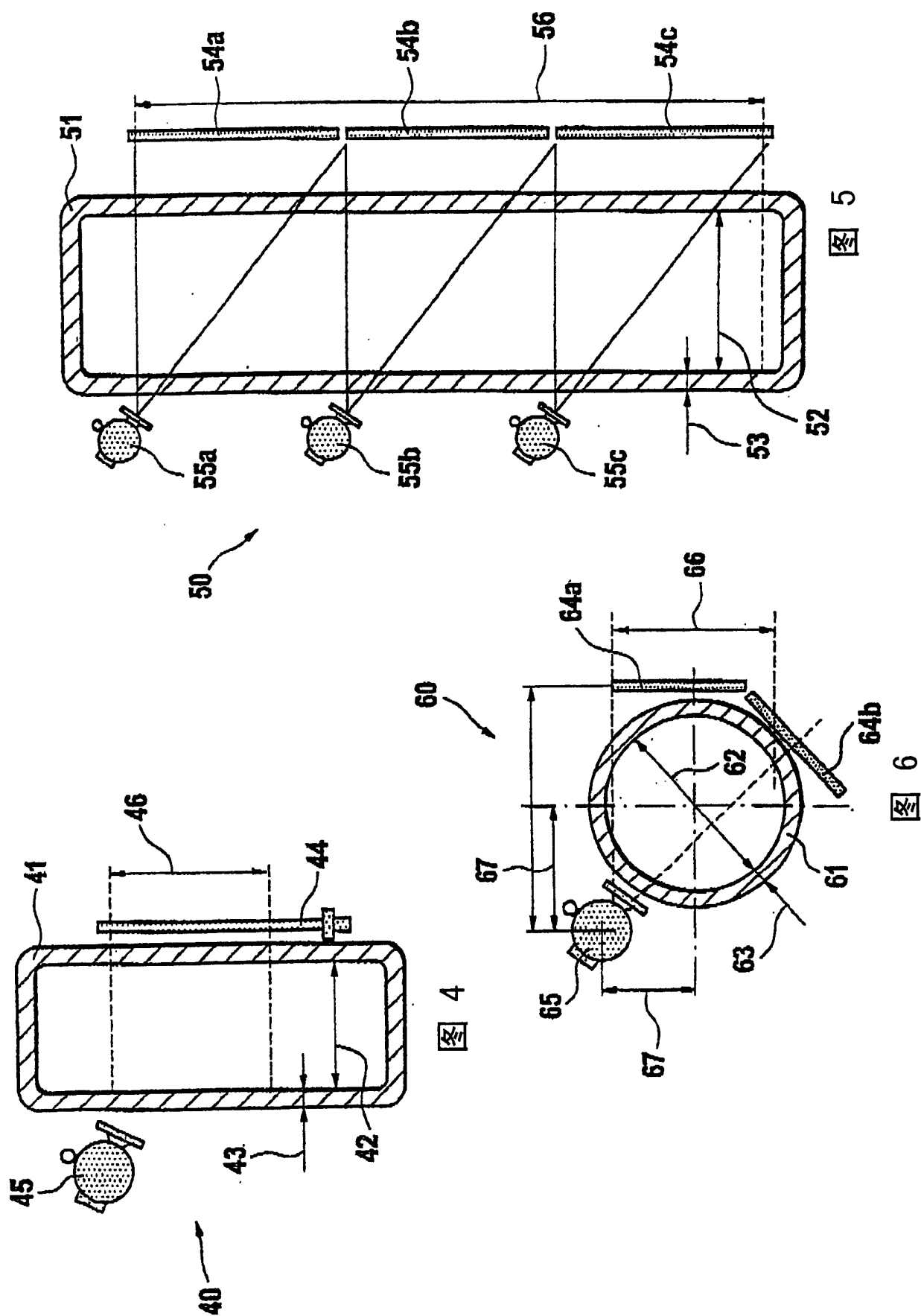
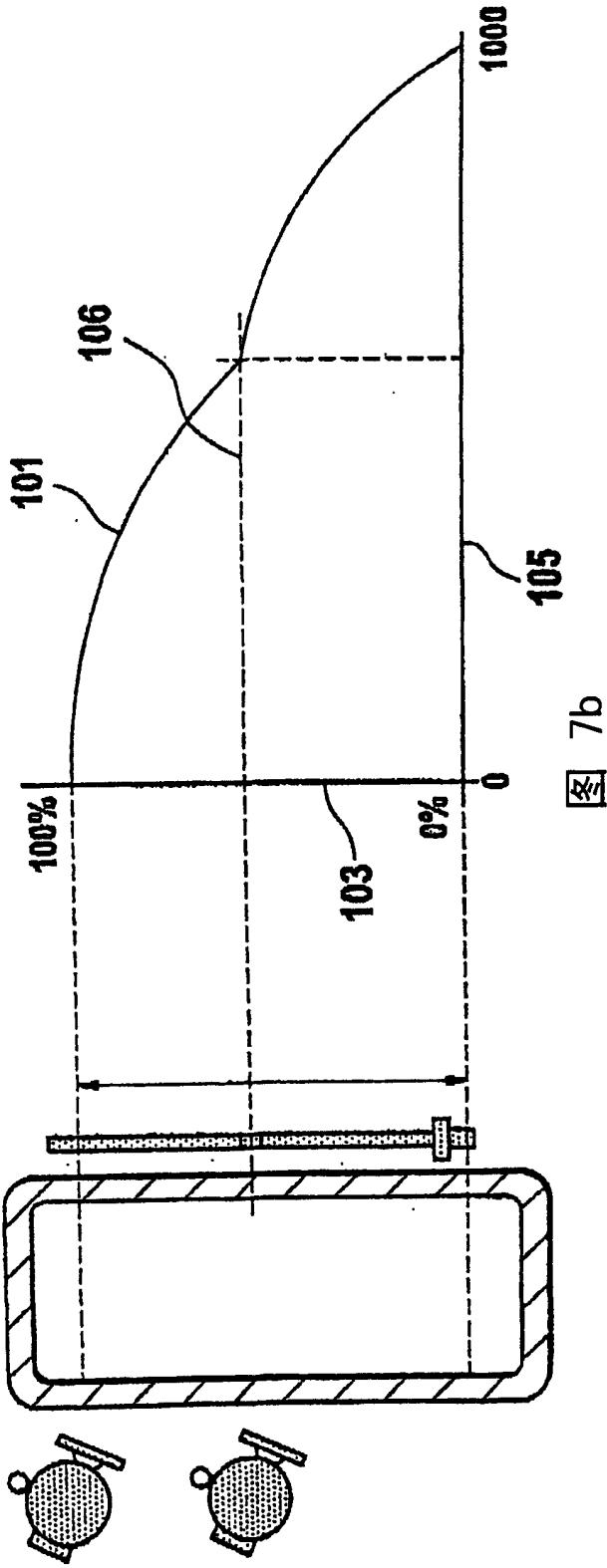
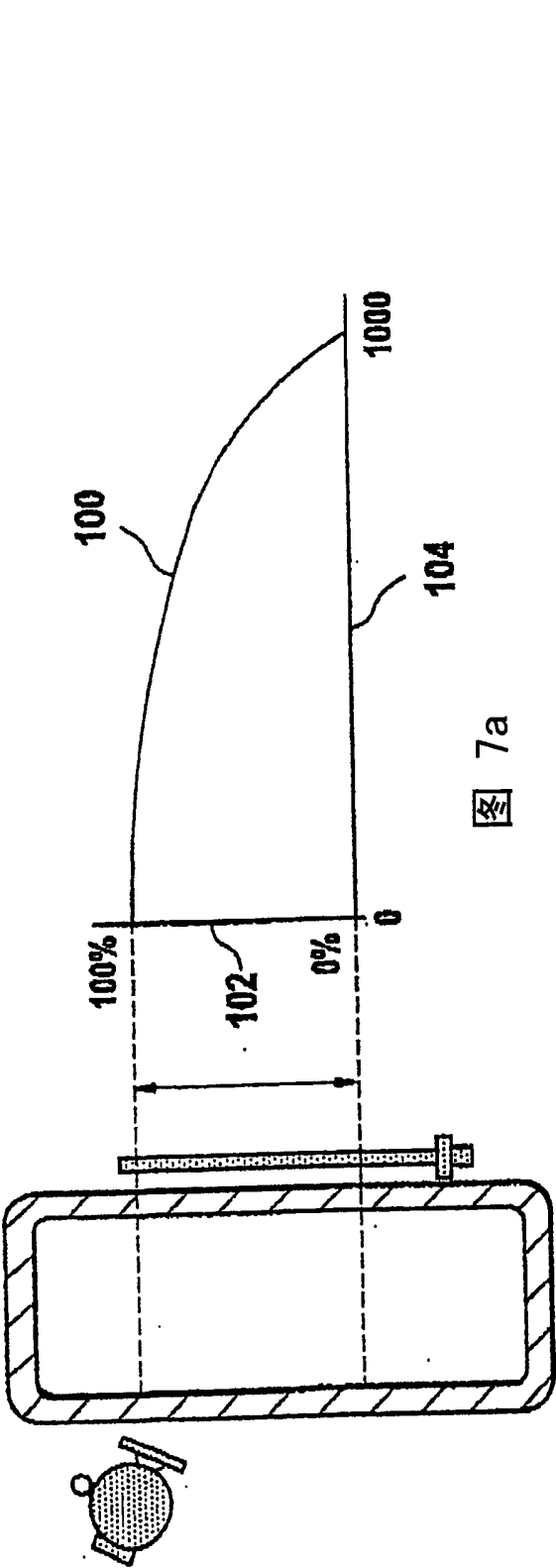


图 3





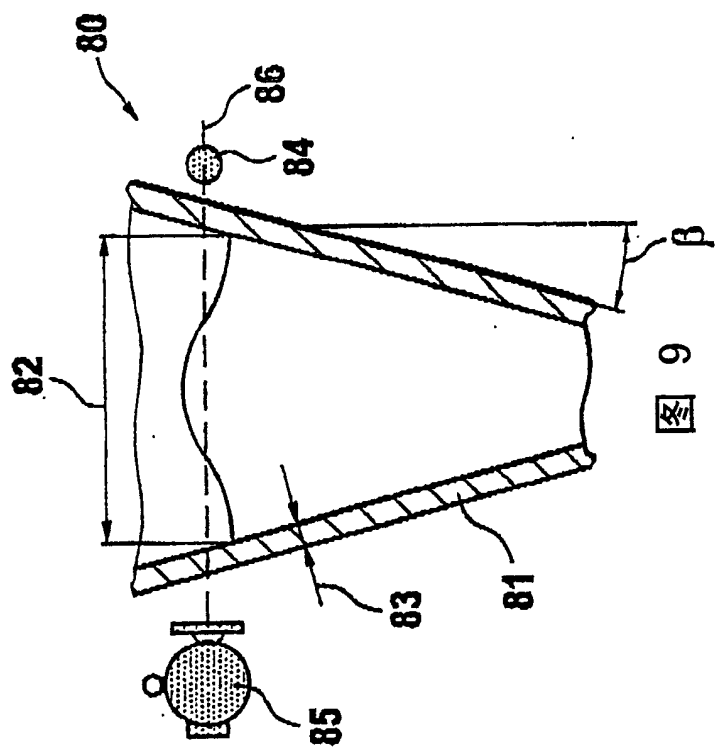


图 9

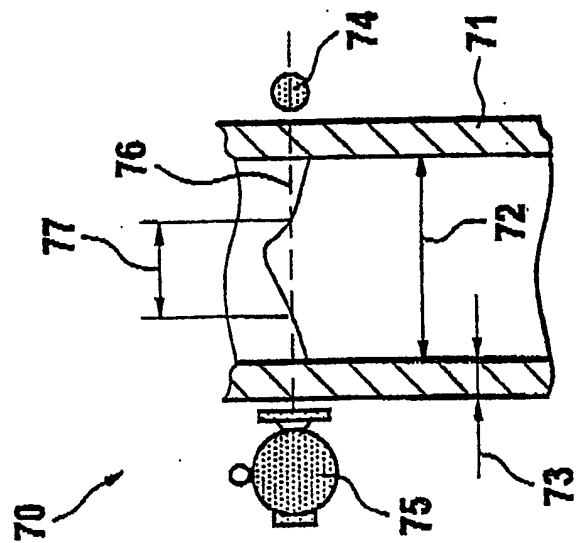


图 8

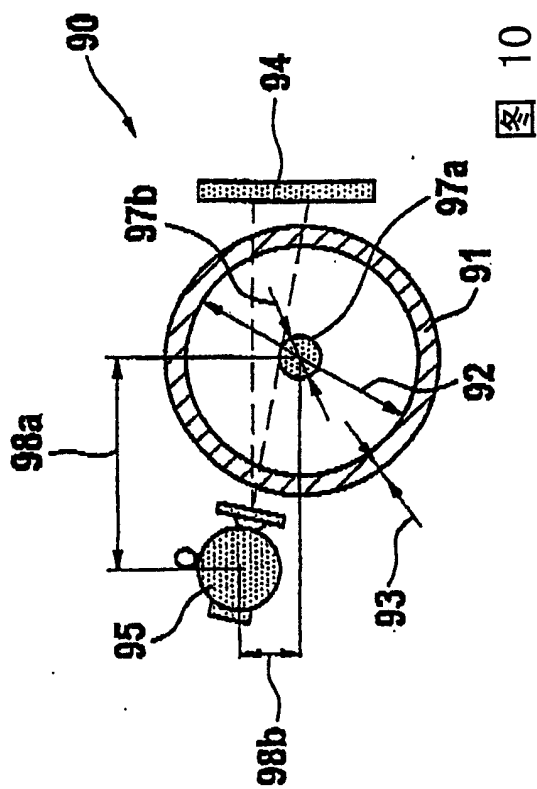


图 10

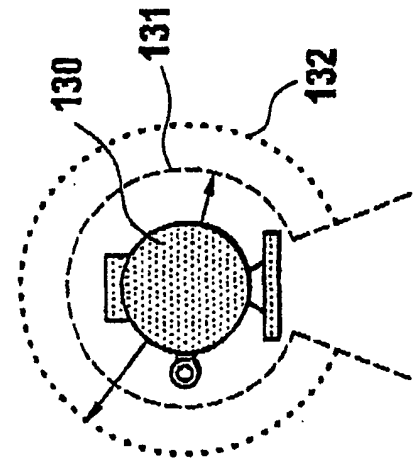


图 13

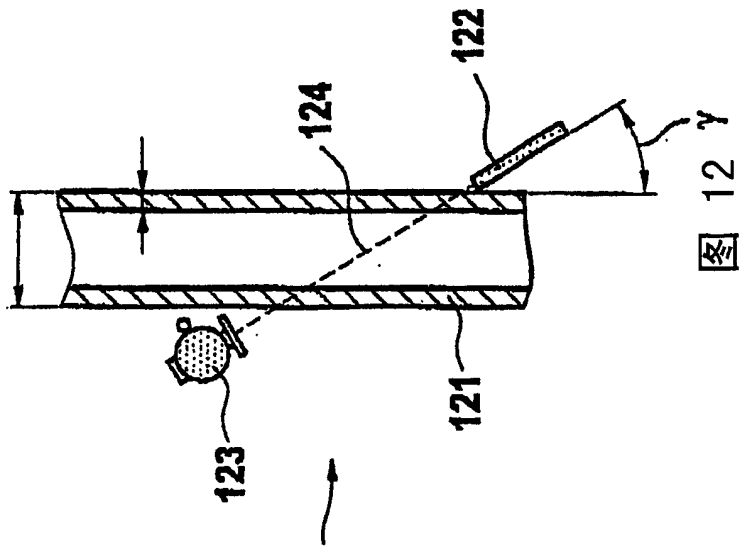


图 12 γ

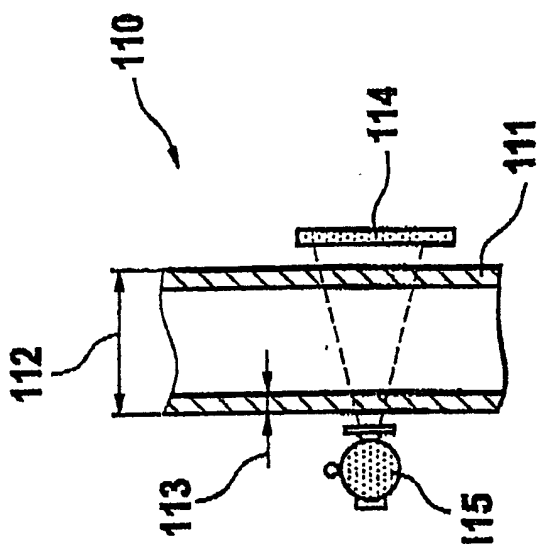
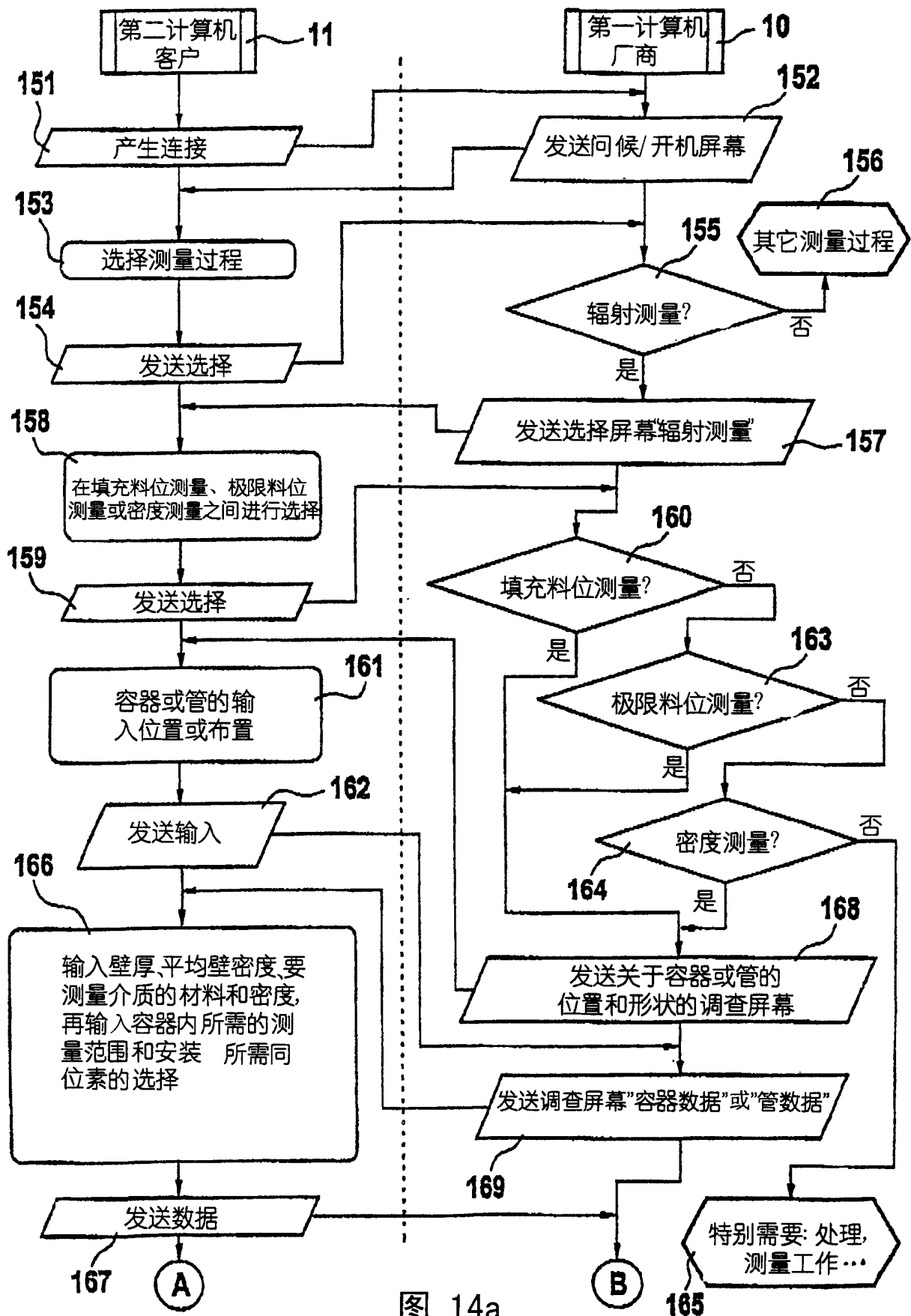


图 11



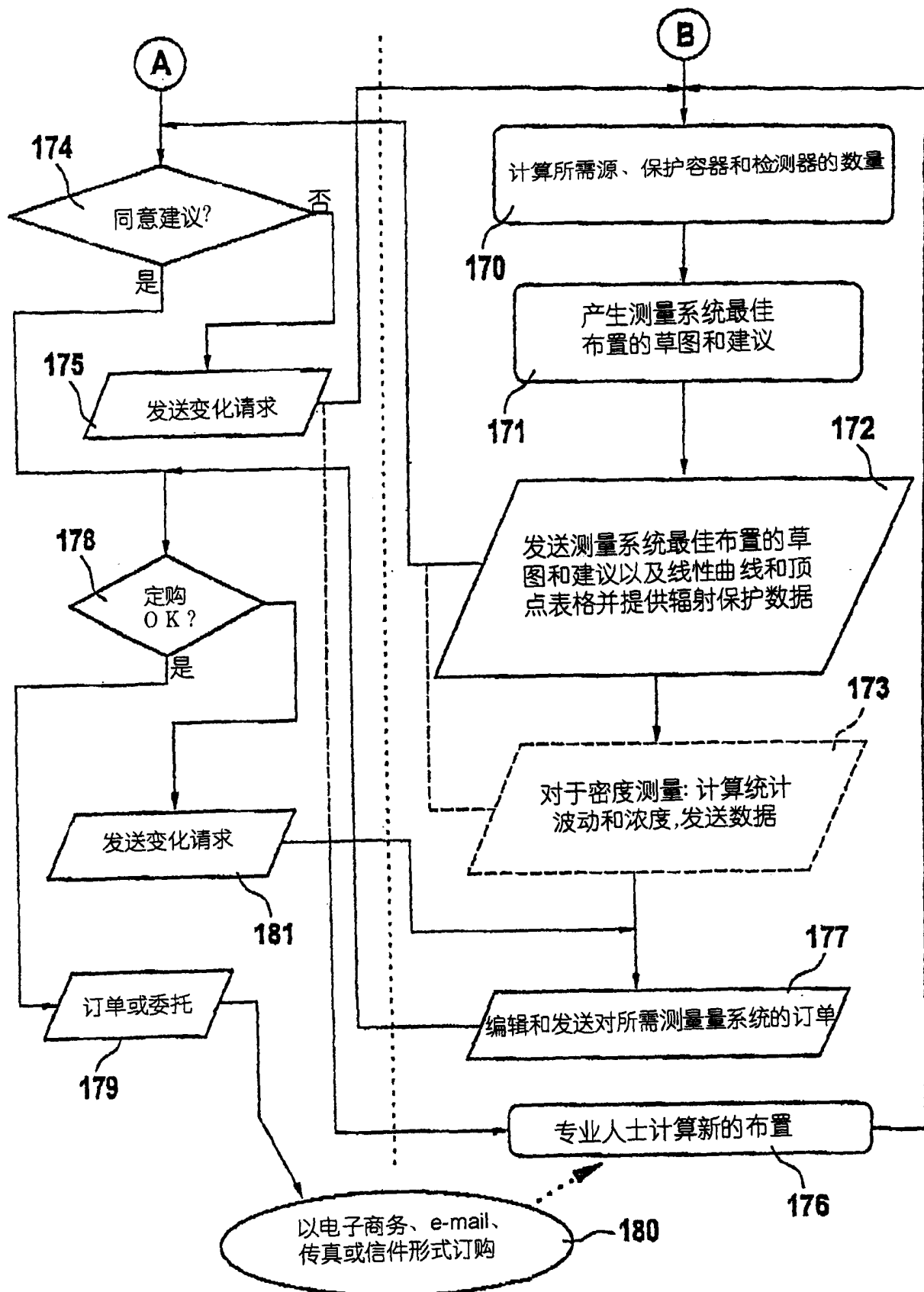


图 14b