



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98123968.4

[45] 授权公告日 2004 年 2 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 1137384C

[22] 申请日 1998.11.4 [21] 申请号 98123968.4

[30] 优先权

[32] 1997.11.5 [33] DE [31] 19748823.4

[32] 1997.11.10 [33] DE [31] 19749456.0

[32] 1998.7.4 [33] DE [31] 19829934.6

[71] 专利权人 精密金属有限公司

地址 联邦德国赫尔伦贝格

[72] 发明人 赖讷·施密德 克劳斯·吉林格尔

乌尔里希·高斯 海因茨·多伊施

审查员 舒畅

[74] 专利代理机构 上海智信专利代理有限公司

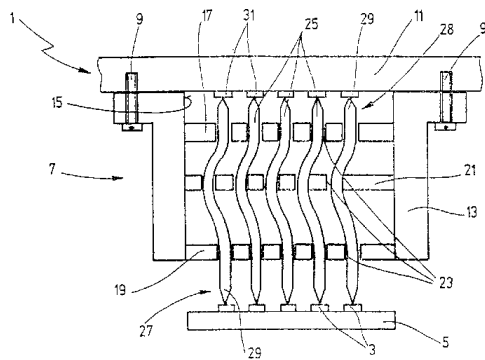
代理人 谢晋光

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 3 页

[54] 发明名称 用于检测具有界面的微结构的检测头

[57] 摘要

一种检测头，包括一检测电检测件之紧密相邻排列的检测点的接触装置，具有多个与一检测装置电连接并设于至少一个导引件，最好是两导板的馈入通孔中的接触体元件，其中每一接触体元件都在导引件的与其相配的各馈入通孔中可轴向位移，它们的一端指向连接元件的一个接触位置，另一端指向检测件的一个相应检测点。接触体元件靠止动件阻止其从馈入通孔中滑出，而连接元件则和接触装置成可拆卸连接。



1、一种检测头(1)，带有一个接触装置(7)，其用于接触电检测件(5)的多个紧密相邻排列的检测点(3)，包括多数个接触体元件(25)，其能通过连接元件(11)与检测装置电连接，其中所述的接触体元件(25)安置于至少一个导板，即两个导板的馈入通孔(23)中，其中每个接触体元件(25)在各相配的导板馈入通孔(23)中可轴向位移地被导引和其中各接触体元件(25)的一端(28)被指向连接元件(11)的一接触位置(31)上而另一端(27)指向电检测件(5)的各相应检测点(3)，其中还阻止接触体元件(25)从馈入通孔(23)中滑出，事实上该接触体元件(25)包括一较大直径的第一段(55)和与其相接的较小直径的第二段(57)，其中接触体元件(25)的第二段(57)在馈入通孔(23)中可轴向位移，并且馈入通孔(23)的直径小于第一段(55)的外经( $d_1$ )，其特征在于，所述第一段和第二段(55、57)之间的直径差( $d_1 - d_2$ )通过第一段(55)上的电绝缘层而形成。

2、根据权利要求1所述的检测头，其特征在于，每个接触体元件在其各相配的馈入通孔(23、47)中被摩擦贴切持住。

3、根据权利要求1所述的检测头，其特征在于，通过使用固定件(9)使连接元件(11)和接触装置(7)成可分离连接。

4、根据权利要求1所述的检测头，其特征在于，该接触体元件(25)由电导材料制成。

5、根据权利要求1所述的检测头，其特征在于，该直径差( $d_1 - d_2$ )是由去除第二段(57)的绝缘而形成。

6、根据权利要求1所述的检测头，其特征在于，接触体元件(25)的直径差( $d_1 - d_2$ )是通过在第一段(55)的范围内涂电绝缘层(53)而形成。

7、根据权利要求6所述的检测头，其特征在于，该导板包括至少两个为接触体元件而设有馈入通孔的导板，其中导板(17、19)的与各接触体元件(25)相配之馈入通孔(23)是这样被偏离装置的，使得接触体元件(25)在其中或至少在其中的一个中被摩擦贴切的持住。

8、根据权利要求7所述的检测头，其特征在于，在一第一导板(17)和一第二导板(19)间的中间空间安置一第三导板(21)，其中与接触体元件(25)相配的馈入通孔(23)中的至少一个和在其它导板中的其余馈入通孔(23)是偏离的。

9、根据权利要求8所述的检测头，其特征在于，第一导板(17)和第二导板(19)的各与一接触体元件(25)相配之馈入通孔(23)是相互齐平排列的，而和第三导板(21)上的相配的馈入通孔(23)与其余导板(17、19)上的馈入通

孔(23)是偏离的。

1 0、根据权利要求 9 所述的检测头，其特征在于，每个接触体元件(25)是由弹性的，即弹簧弹性材料制成。

1 1、根据权利要求 1 0 所述的检测头，其特征在于，接触体元件(25)是弯形导线。

1 2、根据权利要求 1 1 所述的检测头，其特征在于，接触体元件(25)的与检测点相对和/或相背的自由端有一触尖(29)。

1 3、根据权利要求 1 2 所述的检测头，其特征在于，接触体元件(25)的与检测点(3)相对的末端(27)能触压各相配的检测点(3)。

1 4、根据权利要求 1 3 所述的检测头，其特征在于，为了使与检测装置的电接触，对着一指定的接触位置(31)按压接触体元件(25)与检测点(3)相背的自由端(28)。

1 5、根据权利要求 1 4 所述的检测头，其特征在于，接触位置(31)是装在连接元件(11)上。

1 6、根据权利要求 1 5 所述的检测头，其特征在于，接触位置(31)是与一导件(35)的自由端相连，该导件(35)导通向检测装置。

1 7、根据权利要求 1 6 所述的检测头，其特征在于，接触体元件(25)在一止动薄膜(45)，弹胶物的馈入通孔(47)中摩擦贴切的被持住。

1 8、根据权利要求 1 7 所述的检测头，其特征在于，止动薄膜(45)或弹胶物层被装置于两导板(17、21)之间。

1 9、根据权利要求 1 至 1 8 中任一权利要求所述的检测头，其特征在于，止动薄膜(45)或弹胶物层被装于导板(17、19、21)中的至少一个上。

2 0、根据权利要求 4 所述的检测头，其特征在于，该导板是装于座体(13)的通路孔(15)中，与检测件(5)相背一边的导板，连接元件(11)和通路孔(15)的壁之间界定的区域至少围成一空间，该接触体元件(25)的第一段(55)被安置于该空间中。

## 用于检测具有界面的微结构的检测头

本发明涉及一种具有与一被测电气元件的检测点，特别是排列紧邻的检测点相接触的装置的检测头。

这里申请类型的检测头是用来同时接触一电构件的多个、紧密相邻排列的检测点，例如一个半导体结构元件的检测点。检测头包括多个针形，由一种弹性材料制成的接触体元件，这种接触体元件在检测过程中各与其相配的检测点一起被带入装置。接触体元件是接触装置的一部分。在接触体元件放于检测点上或者检测点放于接触体元件上时，通过接触体元件的失去挠力和/或失去弹性便在垂直于其长度伸展方向产生了接触力。接触体元件被安置于两个相互隔开距离的导板的馈入通孔中。由于接触元件的功能，接触体元件必须在导板的馈入通孔中被轴向可移动的放置。为避免接触体元件在检测头处于准备就绪位置上，例如在两个检测过程之间，由于重力原因从馈入通孔掉出来，德国专利DE 23 64 786提供了，在接触体元件的端部区域加上一支撑头解决方案，该支撑头的外尺寸大于馈入通孔的净宽度。在上导板的背靠检测件的一面安置了一个盖体馈入通孔的反向支座，当检测头被转动时靠其帮助阻止了接触体元件从馈入通孔中掉出。此反向支座与接触装置死性相连，因此调换接触体元件(若绝对需要的)只有花很大代价才有可能，因为为此必须拿掉接触装置的反向支座和破坏掉两部分相互支撑的固定物。由于接触体元件之间相对大的距离不再能接触在紧密空间排列的、小的检测点，正如举例来说它们在半导体元件的检测件中常出现的那样。

因此，本发明的目的是提供一种检测头，在这种检测头中接触体元件是紧密相邻排列的并且容易调换。

为解决所述任务推荐一种检测头，其特点为，藉助于止动件，保证了接触体元件不从馈入通孔中掉出，和连接元件和接触装置靠固定物以可拆卸相互连接。由此将连接元件从接触装置分离或反过来，使得两部分之一可以方便地调换。其次，连接元件与接触装置的分离，使得从接触装置面对连接元件那一边对接触体元件进行维护和修理工作提供了方便。更进一步，使得作为检测装置一部分的接触体元件用于不同接触装置成为可能，由此就给出了万能通用性。“不同”接触装置可能在主要方面具有同一结构，而其差别主要在于接触体元件的空间排列，该排列布局与某检测件的检测点的排列和/或者接触体元件的数目相适应。因此连

接元件应对不同检测件都适用。为了使在馈入通孔中可轴向位移安置的接触体元件在准备就绪位置时，例如在两个检测过程之间，不能从馈入通孔中掉出，安置了使接触体元件保证不被丢失的止动件。

有一种检测头的实施例特别优越，在这个实例中由电导材料组成的接触体元件提供一个直径较大的一段和一个紧靠着的第二个直径较小的一段，其中，直径差由能通过在第一段区域的电绝缘层做成。绝缘层一方面用来在接触体元件碰触时至少一部分接触体元件在检测过程中被偏折开其垂直于其长度伸展方向阻止电接触。另一方面藉助于绝缘层帮助将接触体元件保持于接触装置之中保证了不丢失。

在一种优点众多的检测头实施形式下，接触体元件用它第二个直径较小的一段，在导引件的各相应排列的馈入通孔中可轴向位移的被导引，其中馈入通孔的直径小于第一个直径较大的一段的外径。通过第一段与第二段间的直径差在接触体元件上形成了一阶梯，边棱或相似物，它们压于导引件的一个表面，边棱或相似物上并由此阻止了接触体元件由于其本身的重量的滑落。基于这实施例，能在接触体元件第二段和馈入通孔之间具有相对大的余地，使得造价相对降低。

根据第一次实施变化，直径过渡，或者说接触体元件第一段和第二段之间的直径差，被通过除去第二段的绝缘而形成。接触体元件的制造是这样进行的，在第一个工作过程中首先将接触体元件用一层绝缘层覆盖，在其次的第二工作过程中两段所需之长度通过在第二段的范围内去除绝缘层来确定。根据进一步的实施变化，直径过渡能通过在第一段的范围内涂电绝缘来完成。接触体元件第一段和第二段之间的直径差的制造在这里被简化到这种程度，即只需要单一的工作步骤。其工作步骤是这样的，例如将接触体元件以确定方式浸入到绝缘液中制备出具有所需层厚的绝缘的精确第一段。自然也可以用其它已知方法来实现接触体元件第一段上的绝缘层。

接下去将检测头的一种实施例突出出来，其特征是，导引件包括至少两个具有配合接触体元件的馈入通孔的导板，其中与各接触体元件相配的导板馈入通孔相互间是这样偏离排列的，使得接触体元件在它们之中或是在它们之中的一个中能被摩擦贴切的持住。由于馈入通孔和在其中相配的接触体元件之间的摩擦配合在接触体元件上作用的止动力是那么高，使得在检测头的一种准备就绪位置中，也即接触头不压在检测件的检测点上，接触体元件就或许在馈入通孔中被持住。于是有效地阻止了接触体元件由于接触体元件本身的重量滑落出去。由摩擦配合在接触体元件上作用的止动力同时也可以那么小，使得在检测过程中接触体元件在轴向移位。由此，在导板之间的中间空间接触体元件在垂直于或大部分垂直于其长度伸展方向上，由于弹性伸展而偏折和/或弯折，因此接触力就被加上。检测物的接触体元件能被紧

密的，即是非常小的距离相邻排列，使得也可以在功能上检测检测件，即使这种检测件的检测点很小并且排列于紧密的空间中。为使接触体元件在检测头上，即是说，使它们保持于导板的馈入通孔中，用放大接触体元件直径的方法可以放弃了。另一个优点，通过接触体元件摩擦贴切的被持住而来的，是这样的，这些接触体元件能方便的装接，即是说，它们既能容易地装入检测头中，也能在需要情况下被调换。为此只须将接触体元件从导板的馈入通孔中抽出或者压入。

在检测头的一个特别优越的实施例中提供了第三个导板，它置于接触装置的第一导板和第二导板之间的中间空间，其中至少一个与接触体元件相配的馈入通孔与在其它两导板上的其余馈入通孔偏离。最好是第三导板的馈入通孔与第一导板和第二导板的馈入通孔偏离，使得在组装好的检测头中接触体元件以确定方式被弯曲。由此一方面完全消除了挠力（或折力）而另一方面在接触体元件和每次至少一相配的导板馈入通孔之间的摩擦配合也形成了。通过第三导板进一步保证了，特别是在检测过程中接触体元件相互之间不接触，使得在适当情况下能放弃接触体元件相互之间各处的绝缘，这也就降低了检测头的成本。

还有一个优越的检测头实施例，在此实施例中面向和/或背向检测点的接触体元件的自由端是一接触尖端。由此也就能接触非常小的，紧密相邻排列的检测点。基于触尖在检测点上的小放置表面到来的表面压力相对的大，使得形成了一个好的电接触。根据对第一实施例稍作改变，提供了针形的，主要由弹簧弹性材料制成的接触体元件在其一个自由端或者两个自由端一直到底变尖或者使其尖化。每个接触体元件和触尖的形成是一个整体。在另外一个实施例中触尖是分开的构件，是装在接触体元件的自由端上的。由此可以对一检测头装上具有不同形状和/或者不同尺寸的触尖的接触体元件，这样检测头的适应性就得到了改善。与触尖的形状无关其较大直径或者最大宽度能小于或者大于接触体元件的直径或者与其相应。这就是说，从接触体元件到触尖的过渡或者是流线的和无阶梯的或者此过渡至少显出一个台阶。

最后再突出一个检测头的实施例，在这个实施例中，接触体元件摩擦贴切的被保持在一止动薄膜，弹胶物（Elastomer）层或类似物的馈入通孔中。对于作为接触体元件止动件的所有实施实检来说共同的是，它们都是由软性的和非导电的材料制成。这类止动件每种都提供给接触体元件这样的馈入通孔，其直径小于，至少在范围上小于接触体元件的外径。在止动件和接触体元件之间形成的摩擦配合举例来说是那么大，以至使在检测过程中接触体元件也不能在馈入通孔中轴向位移。与止动件弹性性质有关的止动件或者被接触体元件穿过去的止动部份在检测过程中被调偏向接触体元件长度伸展方向。在检测过程结束后它会自动弹回到其初始位置。

在通路孔中持住接触体元件的止动力也可能那么小，使得在检测过程中接触体元件在馈入通孔中被轴向位移。对所有止动件的实施例来说，其共同点是其止动力至少要那么大，使得接触体元件基于其本身的重力被阻止从馈入通孔中滑出。

其它优点甚多的实施形式由下面的具体实施例给出。

本发明的附图简单说明如下：

图 1 是本发明的检测头的第一实施例的原理示意图。

图 2 是本发明的检测头的第二实施例的原理示意图。

图 3 和图 4 分别是本发明的检测头的其它实施例的剖视示意图。

下面描述的检测头用于检测检测点小并被相邻排列的电子结构元件。这种检测头普遍适用于例如在半导体技术范围内精密印刷电路板和半导体晶片的电试验。

图 1 示出用同时接触一电检测件 5 的多个相邻排列的检测点 3 的检测头 1 的第一实施例的原理图。检测头 1 包括一个接触装置 7，它靠固定件 9 以可拆卸方式与检测装置的连接元件 11 相连，例如印刷电路板，它包括一个检测电源或类似物。在此实施例中，固定件 9 是由备有外螺纹的螺丝构成，在图 1 中仅画出了两个螺丝。螺丝在这里各拧穿过检测头 1 的座体 13 中的一个钻孔，拧紧于不很清楚画出的连接元件 11 中的螺纹钻孔中。加固件自然也可以由针连接元件、轴插孔、连接元件或者由夹子，弹簧或相类似物构成。重要的是，连接元件 11 与接触装置 7 的组合应以可拆卸方式连接，使固定件在两部份分开后不被损坏。

接触装置 7 包括一套筒型座体 13，它有一通路孔 15，在其中一第一导板 17，一第二导板 19 和一第三导板 21 相互平行并相隔一个距离的被保护住。在导板 17、19、21 中该馈入通孔 23，在其中针型接触体元件 25 也作为试验探头能被可轴向位移导引。在按图 1 检测头 1 的示图中只画出 5 个接触体元件 25。这里所讨论类型的检测头 1 可包括直至几千个接触体元件 25。接触体元件 25 由弹性的，最好是弹簧弹性材料制成，例如金属弹簧，在这里接触体元件 25 是弯折导线。导板 17、19、21 主要由非导电材料，例如人造材料、玻璃、陶瓷、硅或类似物制成。在另一图中未画出的实施例中的接触体元件的导引件包括代替或附加于导板的导引元件，其厚度大于导板厚度。

由图 1 看出，与各接触体元件 25 相配的第一导板 17 和第二导板 19 上的馈入通孔是相互齐平排列的。在第一和第二导板之间的中间空间中安置的第三导板 21 的相配馈入通孔 23 是偏离导板 17、19 上的馈入通孔的。由此在馈入通孔 23 中安置的接触体元件 25 成一曲线或一被弯曲的形状。通过调准接触体元件 25 垂直于其长度伸展方向，则在接触体元件 25 和导板 17、19、21 的相配的馈入通孔中的至少一个之间形成摩擦配合。接触体元件 25 最终通过摩擦被持住于接触装置 7 的座体 13 中。有效地阻止了

接触体元件25从馈入通孔中跌落或滑出。

接触体元件25在其与检测件5的检测点3相对的自由端27和在其与连接元件11相对的自由端28上各形成一接触尖29，在此处是通过针型接触体元件尖化制成。接触体元件25能用其与检测点3相背的自由端28挤压相应装配的接触位置31，在图1所示之实施例中它是装于检测装置的连接元件11上的，接触体元件25的自由端27能触压相配之检测件5上的检测点3。

下面根据一检测过程进一步叙述检测头1的功能。在图1所画出的接触装置7的功能位置中接触体元件25既与检测件5的检测点3接触，也与连接元件11上的接触位置31相接触。通过接触装置7和检测件5的相对运动，接触体元件25在导板19和导板21的馈入通孔23中被轴向位移。通过针型接触体元件25在长度方向所受之压力由第三导板21的馈入通孔偏离设置而导致已变弯曲了的接触体元件25被偏斜。这时由接触体元件材料的弹性特性而产生的弹力对接触体元件25的触尖29有区别的压迫，检测件5的检测点3和连接元件11上的接触位置31，由此达到一较小的电接触电阻。现在检测点3能够在连续性和绝缘上相互来回的被监视或者检测件5在功能上被监视。在检测过程结束后，将接触装置7和检测件5分开。被变偏斜/变弯曲的接触体元件25基于其弹性特性自动返回其初始位置。

很清楚、连接元件11上的接触位置31用于作为接触体元件25的支座。在图1中未画出的检测头实施例中预见到，接触体元件25在检测头1的准备就绪位置中被安置得与接触位置31保持一个距离。于是，在接触检测点3时接触体元件25被轴向位移直至它抵达接触位置31。至此接触体元件25才能进一步被弯曲并这样产生了使接触体元件25的触尖触压相应各检测点或者各接触位置31的接触力。

在图1中画出的检测头1的实施例通过一非常可靠的结构设计和对例如各种不同的检测件和/或者检测参量的高适应性被展示出来。

图2粗略地给出了检测头1的另外一种实施例。与图1中的部分相一致的部分用相同关系符号表示，使得这部分引证于图1的描述。下面只进一步讨论其差别。

接触装置7藉助于在此实施例中由螺丝组成的固定件9以可拆卸的方式与一此处由一连接头33组成的检测装置的连接元件11相连接，在该元件11上装有接触位置31。螺丝在此处穿过在连接头中安置的通路钻孔并旋紧于在检测头1中的座体13中安置的螺纹钻孔上。接触位置31各与一导件(Line)35的自由端相连，该导件35通过未画出的插入型连接器或者直接与检测装置相连。导件35被固定于例如被粘连连接头33的孔37中。

对图1和2画出之实施例来说共同之处是，接触装置7简单的能通过松开固定

件9与检测头1的其余部分分开。从通路孔15的两个开口很容易接近接触体元件25，使得调换个别的接触体元件25变得容易了。由于接触体元件25能仅仅是摩擦贴切的被持住于导板17、19、21、的馈入通孔23中的至少一个，所以也完全可以完全从馈入通孔中取出它们并换上新的接触体元件。

总结起来可肯定地说，基于图1和图2描述的检测头1提供了一简单的结构并因此可以合适的价格去制造，特别是，接触体元件能仅仅是摩擦贴切的在导板的馈入通孔中或者在导板之一的馈入通孔中摩擦贴切的被持住。用检测头可以检测精密结构的检测件，其检测点非常小并以很小的距离相互排列。其中靠尖化了的接触体元件或是接触体元件的触尖基于高的表面压力，不论在接触体元件和检测点之间还是在接触体元件和接触位置之间都可以达到好的电接触。

图3示出检测头的第三种实施例的原理草图。相同部分备以相同关系符号，可以使得这部分引证前面的图形的描述。这里只对差别作进一步讨论。检测头1包括一个导引体，如在按图1和图2的实施例中一样，是三个彼此相隔一定距离的导板17、19、21，它们被固定于检测头1的座体13的通路孔15中。在导板17、19、21中对接触体元件25备有馈入通孔23，它们在本实施例中相互齐平的排列安装。即是说，每个与一接触体元件相配的在导板中的馈入通孔23的长度轴是一个跟一个的安置于一条设想直线G上，在图3中用虚线表示。在导板17和导板21间的中间空间41中安置了一止动件43，在本实施例中主要是由可挠曲的材料制成的止动薄膜45。在此止动薄膜45中安置了与导板17、19、21中馈入通孔23齐平排列的馈入通孔47，在其中一接触体元件摩擦贴切的被持住。即是说，馈入通孔47的直径至少在截面上小于接触体元件的外直径。止动薄膜45能在导板17、21之间沿双箭头49方向自由移动。基于安置止动薄膜45于导板17、21之间和接触体元件摩擦贴切的持住于馈入通孔中，所以避免了接触体元件25从接触装置7中滑出或落掉。自然也可以使止动薄膜45不移动固定于座体13的通路孔15中，使得紧张起来的止动膜45在检测过程中仅仅区域性地被偏斜或者被弯曲。

在图3描述的检测件实施例的实施实验中可以预见到，与一接触体元件25相配的第一导板17和第二导板19的馈入通孔23被相互齐平的安装，使得在导板17、19间安置和第三导板21的相配的馈入通孔23与其它导板的馈入通孔23偏离。于是带进馈入通孔的接触体元件沿垂直于其长度方向偏斜，使得它们成为一个弓。因此，预先给了接触体元件一个优先方向，在此方向上接触体元件在加压下被偏调。换言之，通过导板的相互偏离或者置于其中的馈入通孔的相互错位可以调节接触体元件的最佳折向。在此检测头实施实验中特别有利的是，通过在装校状态下接触体元件的被

弯曲形状可以将为折叠接触体元件所需之力完全消除。止动薄膜45中的馈入通孔47也能与导板17、19、21中至少一个的馈入通孔的偏离安置，这一点是完全清楚的。

在又一个优点众多的实施例中可以预见，止动件43，例如是主要由可挠曲材料制成的止动薄膜或弹胶物(Elastomer)层，被置于导板17、21中的至少一个上，例如在与中间空间45相对的导板的那个边上。因此检测头1的制造，特别是装校被简化了。

图4示出检测头1的另一实施例判断，它包括具有座体13的接触装置7，用固定元件将连接元件11可拆卸的连结于接触装置7上。装于连接元件11上的接触位置31在此处是通过偏平带电缆51与检测装置相连。在此实施例中接触装置7只包括两个导板17、19，它们相互平行和相距一个距离在座体13的通路孔15中被固定。在导板17、19中设置的馈入通孔23中安置了接触体元件25，在其长度伸展方向以段的方式加上电绝缘层53。基于绝缘层53，接触体元件25表现为一直径较大的一段55和一与其衔接的直径较小的一段57。于是直径差通过在第一段55范围内的绝缘而形成。接触体元件25以其直径较小的第二段57被可移动的导入导板19的各相配的馈入通孔23和以其直径较大的第一段55被可移动的导入导板17的各相配之馈入通孔23中。

在导板19中的馈入通孔23安置直径小于第一段55范围内接触体元件。由此可以确定，接触体元件25由于重力的原因不能在检测件5的方向上从接触装置7中落下。在与检测件5相背的接触装置7的那一面接触体元件25也同样保证不会滑落出来，因为那里在座体13中的通路孔15通过可拆卸装于座体13上的连接元件11被遮盖住了。

第一段55给出一直径 $d_1$ 和直径较小的第二段57给出一直径 $d_2$ ，它们对应于接触体元件25的外径。正如从图4中可以看出，第一段55的长度是这样选择的，在接触体元件25未加负荷状态下，例如在两个检测过程之间，在接触体元件25的触尖29和连接元件11上的接触位置31之间有一已知狭缝A在将检测头1放在检测件上或者相反，接触体元件25在轴的方向上被位移，直至触尖29达到接触位置31为止。通过在接触体元件25加上压力它就在导板17、19间的中间空间中沿垂直于长度伸展方向被调准，使得通过材料的弹性性质而产生的弹力，接触体元件的触尖就压迫检测点3和接触位置31。

在此实施例中，直径差 $d_1 - d_2$ 是通过第二段57的消绝缘而形成的。即是说，接触体元件25首先完全制备上绝缘层，之后在第二段57的范围内和在触尖处再去除掉。如下做法也是可能的，直径差，从接触体元件的第一段55到与其相连的第二段57的过渡可以如下进行，即，从一开始就只在第一段55的范围内覆盖一电绝缘层。只绝缘到接触体元件的一个被确定了长度，使得可以简化接触体元件的制造，因为直

径差能在一步加工中完成。

在基于图 4 描述的检测头的实施例的一个实施实验中，导板 17、19 中各与接触体元件相配的馈入通孔 23 是这样相互偏离安置的，使得在其中引入的接触体元件表现出一被弯曲的形状。由此就完全消除了折力并给出一最佳方向，接触体元件在加压力于其端部时，例如在一个检测过程中，沿此最佳方向被偏离。

所有按图 1 到图 4 描述的检测头 1 的实施例之共同点是，接触体元件 25 以简单和因此成本合适的方式靠止动件在接触装置 7 之中或近旁被持住，使得能避免接触体元件 25 由导板的馈入通孔中滑出。止动件是例如由两个具有相互偏离排列的馈入通孔的导板组成，在这些馈入通孔中，接触体元件摩擦贴切的和预先被弯曲不会丢失的被持住，基于这样的止动件结构，接触体元件能被特别紧密的相邻排列，使得具有检测点紧密网格排列的检测件也能完全被检测。除此之外更有利的是，连接元件 11 和接触装置 7 是可拆卸相连的，由此保证了从馈入通孔两边向在座体 13 的通路孔 15 中被持住的接触体元件 25 接近的易接近性，再者，各按接触体元件的实施实验从通路孔 15 两边调换单个接触体元件成为可能。

通过连接元件和接触装置无损伤的和简单的分开性较快的调换这些部份之一成为可能。更进一步，用于检测检测件多个表现检测点不同网格布局的实施形式的检测头也能被使用了。这其中仅需接触元件用相应的另一种形式的接触元件来替换。





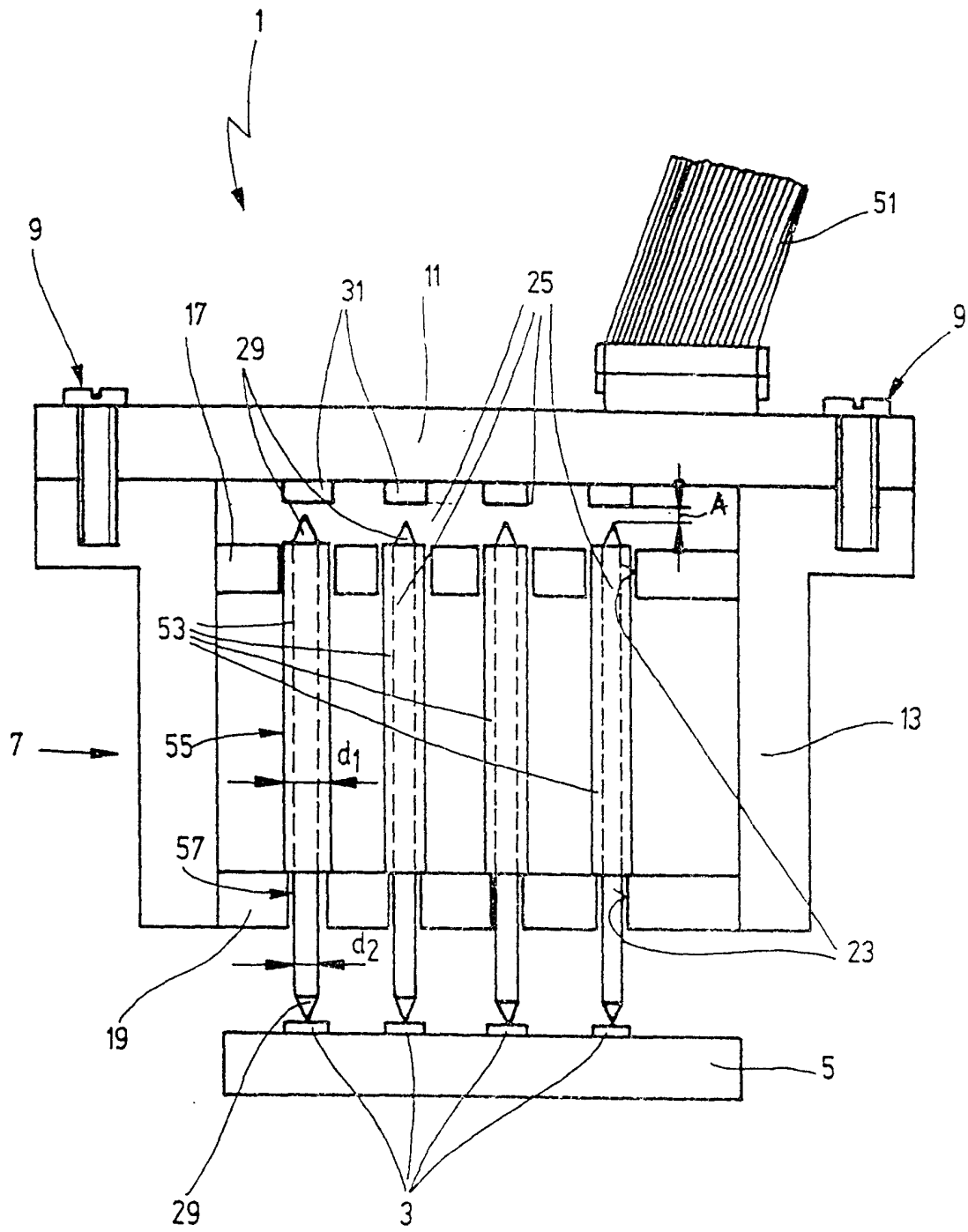


图 4