

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

C25D 17/00

H05K 3/24



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98808250.0

[45] 授权公告日 2004 年 7 月 21 日

[11] 授权公告号 CN 1158412C

[22] 申请日 1998.8.19 [21] 申请号 98808250.0

[30] 优先权

[32] 1997.8.21 [33] DE [31] 19736352.0

[86] 国际申请 PCT/DE1998/002503 1998.8.19

[87] 国际公布 WO1999/010568 德 1999.3.4

[85] 进入国家阶段日期 2000.2.17

[71] 专利权人 阿托特德国有限公司

地址 德国柏林

[72] 发明人 洛伦茨·科普 彼得·朗海因里希

莱因哈德·施奈德

审查员 马秀芳

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

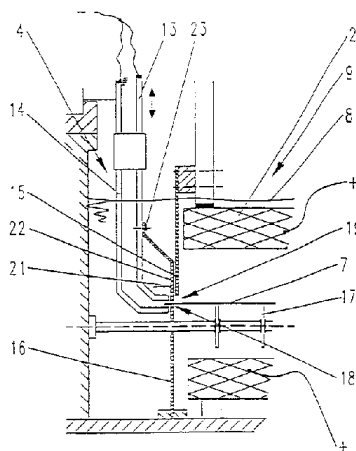
代理人 郑修哲

权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 5 页

[54] 发明名称 使处理物品的电接触部位的金属镀层厚度均匀化的装置和方法

[57] 摘要

本发明涉及一种用来使在连续电镀设备的水平输送平面内移动的处理物品在电解处理时在扁平的处理物品 7，例如导电薄膜和印刷电路板上的电接触部位金属镀层厚度均匀化的装置和方法。此装置具有位于输送平面对面的对应电极 2、3 和固定在无端循环的输送装置 5 上的、与处理物品 7 相接触的夹子 4。夹子 4 有一个下夹爪 14 和一个上夹爪 13，它们是导电的，其表面由金属制成，相互能相对运动，并各自至少具有一个与处理物品相接触的接触部位 6。其次至少设有一个在对应电极和处理物品之间产生电流的电源。为了在电解电镀时避免接触夹子 4 的非许可阴极效应在阳极 2、3 和夹子 4 之间设有电场的上、下屏蔽层 15、16，它们这样地靠近输送平面，使得在输送平面内移动的处理物品 7 和夹爪 13、14 正好还没有接触到屏蔽层。



知识产权出版社出版

ISSN 1008-4274

1. 在对处理物品进行电解处理期间，用于使扁平的处理物品，如导电薄膜和印刷电路板，上的电接触部位处金属镀层厚度均匀化的装置，所述扁平的处理物品在一连续电镀设备中的水平输送平面内移动，所述装置具有：

a 在输送平面对面的对应电极，

b 固定在无端循环的输送装置上的用来与处理物品相接触的夹子，其中夹子分别具有一个下夹爪和一个上夹爪，

i. 它们有导电能力，

ii. 在表面上由金属组成，

iii. 相互可相对运动和

iv. 各自至少具有一个与处理物品的接触部位，以及

c 至少一个在对应电极和夹子之间产生电流的电源，

其特征在于：在对应电极（2，3）和夹子（4）之间设有电场的上、下屏蔽层（15，16），它们这样地接近于输送平面，使在输送平面内运动的处理物品和夹爪（13、14）正好还不能和屏蔽层相接触。

2. 按权利要求 1 的装置，其特征在于：屏蔽层（15、16）基本上做成平面，并基本上垂直于输送平面而且平行于处理物品在电镀设备内的输送方向。

3. 按上述权利要求之任一项的装置，其特征在于：屏蔽层（15、16）由导电材料制成，它在表面上设有一个绝缘层或阳极钝化层，或者屏蔽层（15、16）由非导电材料制成。

4. 按权利要求 3 的装置，其特征在于：在由导电材料制成的屏蔽层（15、16）和对应电极（2、3）之间设有导电连接。

5. 按权利要求 4 的装置，其特征在于：屏蔽层（15、16）和对应电极（2、3）之间的导电连接具有一个电阻。

6. 按权利要求 1 或 2 的装置，其特征在于：在上夹爪（13）上固定一个隔板（22），它基本上平行于上夹爪并这样地接近于输送平面和接触部位（6），使隔板正好还没有和在输送平面内移动的处理物

品和接触部位相接触。

7. 按权利要求 6 的装置，其特征在于：沿处理物品在电镀设备内的输送方向看隔板（22）具有相当于夹子相互间距的宽度，或者相邻隔板相互搭接。

8. 按权利要求 1 或 2 的装置，其特征在于：在隔板（22）或上屏蔽层（15）上固定另一个基本上沿水平方向的上隔板（26），在下屏蔽层（16）上固定一个基本上沿水平方向的下隔板（27）。

9. 按权利要求 8 的装置，其特征在于：为了影响在处理物品上金属镀层厚度的分布在沿水平方向的隔板（26、27）上设有缺口（30）。

10. 按权利要求 1 或 2 的装置，其特征在于：与处理物品电接触的接触部位（6）设置在夹爪（13、14）的最外端。

11. 在对处理物品进行电解处理期间，用于使扁平的处理物品，如导电薄膜和印刷电路板，上的电接触部位处金属镀层厚度均匀化的方法，所述扁平的处理物品在一连续电镀设备中的水平输送平面内移动，其中设有：

- a. 位于输送平面对面的对应电极，
- b. 固定在无端循环的输送装置上的、分别具有一个下夹爪和一个上夹爪的、用来与处理物品相接触的夹子，其中夹子
 - i. 是导电的，
 - ii. 在表面上由金属制成，
 - iii. 相互可相对运动，和
 - iv. 至少各自具有一个与处理物品的接触部位，以及
- c. 至少一个在对应电极和夹子之间产生电流的电源，

其特征在于：在对应电极（2、3）和夹子（4）之间设有电场的上、下屏蔽层（15、16），它们这样地接近于输送平面，使得在输送平面内移动的处理物品和夹爪（13、14）正好还没有与屏蔽层相接触。

12. 按权利要求 11 的方法，其特征在于：在处理物品电解电镀时使金属镀层的厚度均匀化，并且对应电极连接成阳极，处理物品连接成阴极。

使处理物品的电接触部位的 金属镀层厚度均匀化的装置和方法

技术领域

本发明涉及一种使扁平的处理物品，如导电薄膜和印刷电路板（Leiterplatten），在连续电镀设备的水平输送平面内移动的处理物品电解处理，特别是电解电镀处理时，其电接触部位金属镀层厚度均匀化的装置和方法。这种装置特别是在处理物品以水平位置传送的设备中得到应用。

背景技术

在用于金属沉积的电镀设备中扁平的处理物通常单面或双面在边缘处被夹钳或夹子所夹持。夹钳或夹子用来输送处理物通过设备，同时用于电接触，也就是给处理物输入电镀电流。处理物例如牵涉到印刷电路板，特别是所谓的多层电路板，板厚最大为8毫米。在连续电镀设备中既可能生产这种厚板也可能生产厚度为0.1毫米或更小的薄膜。

对电镀设备的另一个要求是金属镀层厚度分布所要求的均匀性和正确性。出于技术和经济的原因电解沉积的金属镀层在直到处理物的边缘区域内厚度必须非常均匀。与规定的标准镀层厚度存在明显偏差的边缘区域应该尽可能窄。例如，在精密导体技术中（导电带宽度和间距约为120微米或更小），要求：在处理物可使用范围内（在不可使用的边缘区域以外）的相对镀层厚度偏差为10%以下。处理物上在电镀过程中夹钳或夹子夹持的部位附近也不能达到所要求的镀层厚度的均匀分布。因此在这种接触部位附近的区域也算作边缘区域。

在DE 3624481C2中叙述了一种夹子，它用在水平的连续电镀设备中。在一个环形输送带上相互间隔一定距离地固定许多这种类型的夹子。在电镀设备的入口处处理物品在侧部边缘处被夹子夹持。为此两个夹爪相向旋转，处理物品的边缘被夹子通过压力弹簧固定在夹子内。在

另一种结构形式中为了张开夹子建议，夹爪相互垂直地移动。在这种情况下接触力由一个拉簧提供。在电镀设备的出口处夹子借助于一个倾斜的滑行面重新打开。从而使印刷电路板重新释放，在通常情况下由输送辊继续向前输送。

在处理物品电镀时夹子的金属夹爪也同时被电镀。因此对于放在夹子附近的待处理物品的表面这也起非许可阴极(Raubkathoden)的作用。由于在这个区域出现较小的镀层厚度相当宽的边缘带不能利用。按照该方法这个不能利用的宽度约为60毫米。为了避免造成镀层厚度波动，在所述资料中推荐，夹爪配备塑料覆盖层。因此只有与待处理物品相接触的末端才应该保持金属裸露面。其次在资料中规定，这个部位在夹子退回时在设备内部一个脱除金属腔内重新电解脱除金属。

塑料覆盖层使夹子可以在电解池内工作。因此不需要将电解液与夹子隔离的密封槽。后面这种工作方式称为湿接触。夹子的塑料覆盖层例如由ECTFE(聚乙烯-三氯氟乙烯)组成。具有这种化学成分塑料的塑料覆盖层的制造费用很高，因此很昂贵。

但是由工具或印刷电路板的锐边引起的塑料覆盖层的机械损伤在采用这种塑料或其他合适的塑料时无法避免。因此平均来说这种夹子的使用寿命只有12个月。

在电镀时夹子作为阴极。实际表明，许多夹子的塑料覆盖层在使用较长的时间后也镀上了金属。即使夹子在退回时有规律地电解脱除金属，仍会发生非预期的电镀。然而有关的原因还不知道。估计这里塑料覆盖层的老化加上有机的和/或无机的电解添加剂起一定的作用。塑料覆盖层上的牢固附着的金属层在电解液中从夹子的金属裸露面开始增大，例如在夹爪末端处的裸露接触部位。但是特别是由于在脱除金属运行期间由清洁工作，例如由印刷电路板不正确的定位和非常锋利的棱边或对覆盖层不合适的处理造成的夹子塑料覆盖层的损伤也会引起这个问题。

这里经过如下的过程：由于局部非常小的开口的损伤部位，例如塑料覆盖层的裂缝，开始电镀过程，它使夹子的金属夹爪和塑料覆盖层的外侧之间薄的导电连接产生缓慢增长的金属镀层。在夹子退回连续电镀

设备时电镀层应该被电解剥离，最好首先在损伤部位并且在很短的时间内进行导电连接的剥离。因此塑料覆盖层上的金属镀层和金属夹爪之间甚至在该层被完全电解去除之前就失去导电连接。若夹子重新处于电镀设备的电镀区之内，损伤部位残留的电镀层又变得有导电能力，此时只要在损伤部位内通过与金属夹爪的导电连接电解沉积新的金属。因此电镀层继续增长。这个重复缓慢的过程在处于长期运行的设备中经过几周或几个月以后导致夹子不能再利用，因为塑料覆盖层上非预期的电镀层与待处理物品上的电镀层相比起非许可的阴极的作用。因此塑料覆盖层必须更新。这关系到很高的费用。此外造成生产中断。

DE 3236545C3 中叙述了一种用来电镀单块的板状工件的装置，工件一个接一个地在沿水平方向的运动中借助于可旋转的输送装置通过在进口和出口处设有密封件的电解液池，其中作为在电解池内的输送装置，特别是也用来与工件电接触，在输送线路的一侧设有许多与阴极相连的，成对地面对面布置的和相互可压紧的接触轮。其次为了使接触轮相对于电解池完全隔绝设有密封盖，它具有让工件通过的槽形开口，其中沿着密封盖的槽形开口设有刮动装置，并装在密封盖之前，它滑动地贴在工件上，以便限制接触轮与电解液相接触。

可以断定，这种接触轮不适合于待处理物品的电解金属沉积，因为不可避免，金属沉积到接触轮的端面上。由于金属沉积它的直径不断变大，并且特别是轮的端面变粗糙，因此而损坏待处理物品表面。为了去除接触轮上的金属它有时必须拆下并去除金属。为此整个设备必须停机。这不仅导致较低的生产率，而且也导致其他后续的损伤，例如在设备重新开动时在接下来的起始阶段造成废品，因为通常电镀池首先必须试运行直到电解池内的金属沉积条件重新稳定为止。

EP 0254962A1 中叙述一种用于干接触的接触夹钳。为此接触夹钳借助于一个贴合在待处理物品上的密封件隔离防止电解液进入。尽管如此在这份资料中提到，接触夹钳其余的、不用于接触的部分用塑料覆盖，以防止非预期的金属沉积。在接触夹钳上的非预期沉积在夹钳返回过程中通过化学的和/或机械的清理去除。通过在弹簧压力作用下贴合在待处理物品上的密封件密封阴极夹钳带来缺点。因为印刷电路板始终是带

锐边的。印刷电路板边缘区域的孔，例如为了板的定位或编码所需要的同样具有锐边，因此密封件磨损很快。这时所产生的密封件磨屑强制地进入电解液，并在以后结合在印刷电路板表面的电镀层内。这样一种处理物品是废品。其次存在这样的危险，导电薄膜被强力贴合在它上面的密封件弄得变形和/或弄皱。另外，在厚板时不可能对板完全密封，因为在两个前后衔接的印刷电路板之间的空隙内电解液会到达接触夹钳和设备的其他构件上。因此不可避免通过电解液的阴极极化零件不可控的电镀以及传送元件的锈蚀。

发明内容

因此本发明的目的是，避免已知装置和方法的缺点，特别是提供一种装置，用它可以费用低廉地生产并完全不用维护地长期运行。首先在待处理物品上可以得到均匀的镀层厚度分布，并且在处理物品上（不管是厚印刷电路板还是薄的导电膜）有孔时也一样，即使在处理物品的边缘区域也可以达到上述效果而不需改装设备。

按本发明的装置和方法用来使待处理物品在电解处理时在电接触部位处电镀层的厚度均匀化。这个装置包括位于输送平面对面的对应电极和固定在循环运行的输送装置上的用来接触待处理物品的夹子。夹子具有各一个下夹爪和上夹爪，它们有导电能力，其表面由金属组成，相互可相对运动并分别至少有一个对于待处理物品的接触部位。其次至少配有一个电源用以在对应电极和夹子之间产生电流。在对应电极和夹子之间设有用于电场的上、下屏蔽层，它们这样地靠近输送平面，使在输送平面内移动的待处理物品和夹爪正好没有接触到屏蔽层。

该装置和方法特别地用在连续电镀设备中在水平输送平面内移动并进行处理的印刷电路板和导电薄膜的电解处理中。

金属镀层厚度的均匀化特别是发生在处理物品的电解电镀（电镀）时。但是该装置和方法也可以用在金属镀层的电解去除或电解腐蚀时。下面的论述虽然仅仅涉及到处理物品的电解电镀，但是对于处理物品上金属镀层的去除或腐蚀此论述也能得到有意义的应用。特别是在这种情况下对应电极作为阴极而待处理物品作为阳极连接，而在处理物品电镀

的情况下对应电极作为阳极，处理物品作为阴极连接。用相应的方法对应电极和待处理物品也可以连接在脉冲电流或脉冲电压上，例如用以在对应电极和待处理物品之间产生单极或双极脉冲电流。在这种情况下对应电极短时间内顺序地接上阳极和阴极，而待处理物品正好相反。

和现有技术状况不同在按本发明的装置中完全放弃夹爪的塑料覆盖层，尽管夹子持续与电解液相接触（湿接触）。为了避免通过夹子产生过大的非许可阴极效应两个夹爪与阳极（对应电极）屏蔽隔离（abschirmen），所述阳极可以做成可溶的也可做成不可溶的。屏蔽层之一位于电镀设备的下阳极和下夹爪之间的空间内。另一个屏蔽层位于上阳极和上夹爪之间的空间内。

屏蔽层最好大致做成平的，并基本上垂直于输送平面而平行于待处理物品在电镀设备中的输送方向。

屏蔽层最好由非导电材料、例如塑料或陶瓷制成。但是它也可以由导电材料制成，其表面带有一层绝缘层或阳极钝化层，例如由绝缘涂层金属或在表面上阳极钝化的金属（例如钛）制成。

为了避免可能发生的中间导体电镀，金属可分别连接在上、下阳极电位上。为此在由导电材料制成的屏蔽层和阳极之间设有导电连接。出于安全的原因屏蔽层和阳极之间的导电连接可以具有一个电阻。例如可以接入一个限制短路电流的电阻。

屏蔽层沿连续电镀设备电镀区内的整个输送路线延伸。为了避免短路这样地固定导电的屏蔽层，使夹子和处理物品在不受干扰的长期运行时不相互接触。为了避免与方法有关的可能发生的缓慢电镀，即使由绝缘体制成的屏蔽层也这样地调整，使它既不与待处理物品表面也不与夹爪相接触。

出于上述理由屏蔽层对于流过的电解液并不是完全密封的。因此夹子夹持点区域内，也就是待处理物品区域内夹子的裸露部分也略为被电镀。但是这个金属沉积对夹子夹持点区域内印刷电路板镀层厚度分布的影响很小。在实际上这意味着，印刷电路板只有一条窄的边缘带在技术上不能利用。在连续电镀设备中对于精密的电镀结果的可重复性重要的是，在夹持点区域内轻微电镀的夹子在每次返回时完全地电解去除金属

并清理。

因为夹子不具备塑料覆盖层,在夹子上的每次金属沉积都与去除金属的电源有理想的导电连接。这里不会发生像在有塑料覆盖层的夹爪上发生的并因此引起在零件上的沉积直至无法利用那样的这种导电连接的临时中断。因此在连续电镀设备的入口处始终提供一个完全电解腐蚀过的、也就是清洁的夹子。

其次夹爪完全放弃塑料覆盖层在夹子的费用和使用寿命方面也有好处。裸露的夹子可以成本低廉地制造,而且使用寿命几乎没有限制。

下半个夹子以其接触部位始终位于在输送平面中移动的印刷电路板底面的恒定水平面上。因此下屏蔽层可以非常正确地靠近印刷电路板的底面。当屏蔽层到印刷电路板底面和下夹爪为各约 1 毫米的可实现的间距时几乎可以实现下夹爪处电场的完全屏蔽。

不同的印刷电路板厚度通过将上夹爪做得可以移动来加以补偿。因此上屏蔽层到印刷电路板上表面必须离开得这么远,使得在最厚的印刷电路板时从印刷电路板上表面到屏蔽层之间同样还存在约 1 毫米的安全距离。这意味着在最大的印刷电路板厚度为 8 毫米时上屏蔽层到零位水平面(印刷电路板底面)的距离必须为 9 毫米。由于这种比较大的距离在加工例如厚度为 0.1 毫米的薄膜时以不可忽略的程度在夹子表面上沉积金属。由于与此有关的上夹爪的较大非许可阴极效应在导电薄膜中一个相应地较大的边缘区域不能利用。随着印刷电路板厚度的增加由于屏蔽的加大印刷电路板不可利用的边缘区域减小。如果在一套电镀设备中生产厚度相差很小的导电薄膜或印刷电路板或者只生产一种厚度的导电薄膜或印刷电路板,那么上屏蔽层也可以非常正确地调整到适合于待处理物品的厚度。实际上在大多数情况下会出现这种单一生产的情况。在这种情况下处理物品不可利用的边缘区域非常小。

如果与此相反在一套电镀设备中交替生产薄膜、印刷电路板和多层电路板例如直至厚度为 8 毫米,并且同时薄膜和板的可利用区域应该扩大到尽可能最大的界限,那么每个金属裸露的上夹爪配备一个一起移动的隔板,它固定在上夹爪上。隔板调整到基本上平行于上夹爪并如此接近于印刷电路板或导电薄膜移动所在的输送平面,使隔板正好没有接触

到在输送平面内移动的待处理物品和接触部位。

隔板由一种非导电材料制成，例如陶瓷或塑料。它固定在上夹爪上离夹子接触部位较大距离处。由于有上屏蔽层在紧固点几乎不存在电场。因此排除在塑料上涂上金属镀层。隔板从紧固部位自由悬伸地一直伸到接触部位之下。由于固定在上夹爪上它一起执行上夹爪的所有开合运动。隔板到待处理物品上表面的距离和下屏蔽层到待处理物品底面的距离一样地调整。也就是隔板不和处理物品的上表面接触，也不和夹子的接触部位相接触。

隔板的宽度（沿待处理物品在电镀设备内的输送方向看隔板的尺寸）大致相当于从一个夹子到相邻夹子的间距。为了改进密封性相邻的夹子的隔板相互搭接。其次在隔板和上篮形阳极之间以所提供的避免碰撞的距离设置上面所述的静电屏蔽层。用附加的隔板使处理物品在夹子区域内的技术上不可利用的边缘带减小到 12 毫米。这个带宽与物品的厚度无关，始终一样大。

其次在隔板上或上屏蔽层上可以固定另一个基本上沿水平方向的上隔板，在下屏蔽层上固定一个基本上沿水平方向的下隔板。它们用来使处理物品的边缘区域内镀层厚度分布进一步均匀化，因为在导电物体的边缘区域内电力线基本上是集中的，在那里会造成较大的金属镀层厚度。此外为给待处理物品上金属镀层厚度分布更有利的影响在沿水平方向的隔板上设置裂口。

上下夹爪上用来与待处理物品电接触的接触部位最好设置在夹爪上最外面的末端处。

附图说明

下面借助于图 1 至 5 对本发明作进一步说明。其中表示：

图 1a 通过一个水平连续电镀设备的横截面沿输送方向看的示意视图的局部视图，带屏蔽层和夹持着一个薄膜的夹子；

图 1b 夹持着一块较厚的印刷电路板的夹子的横剖视图；

图 2a 带一个具有附加隔板的夹子的设备类似于图 1a 的视图；

图 2b 带一个具有附加隔板的夹子的设备类似于图 1b 的视图；

图 3 固定在上夹爪上的隔板的正视图；

图 4 带一个具有附加水平隔板的夹子的设备类似于图 1b 的视图；

图 5 通过一套按现有技术状况的水平连续电镀设备的上部区域的横截面示意图。

具体实施方式

在图 5 中表示一套常见的电镀设备。在工作容器 1 内有一个上篮形阳极 2 和下篮形阳极 3。一套实际上六米长的连续电镀设备例如由 25 个上篮形阳极和 25 个下篮形阳极组成。它们一个接一个地沿待处理物品，例如印刷电路板的输送方向设置。因此在图 1 的视图中，沿输送方向看，只能看到一个上篮形阳极和一个下篮形阳极。同样在图中夹子 4 也是前后一个接一个排列。从一个夹子到另一个夹子的距离例如为 60 毫米。夹子 4 固定在一个电机驱动的无端循环的输送带 5 上。夹子 4 将待处理物品 7 夹持在夹子接触部位 6 处（Z 局部视图）。夹子带动并输送待处理物品通过电镀设备。工作容器 1 装灌着电解液。电解液液面 8 超出上篮形阳极 2。电镀区 9 位于图 1 的右部，脱除金属区 10 位于左部。在两个区内都有同样的电解液。阳极、这里成篮子 2、3 形状，装灌着可溶的阳极金属。阳极 2、3 和处理物品 7 共同构成电镀槽。在脱除金属区内的夹子 4 和阴极 11 共同构成脱除金属槽。在图 5 中附带给出了所有电极的电位。用于电镀的阴极电势通过滑动触点 31 经过滑轨 32 传到夹子 4 上，并从那里传到待处理物品 7 上。用于脱除金属的阳极电势通过另一个滑动触点 33 传到脱除金属区 9 内的待脱除金属的夹子 4 上。

夹子 4 直到液面 8 以上很远处用塑料覆盖层覆盖（局部视图 Z）。只有夹子接触部位 6 是裸露金属的。它们在电镀区 9 内和待处理物品 7 一样也被电镀。其次如上所述，这里夹子 - 塑料覆盖层也被电镀。在脱除金属区 10 内夹子接触部位 6 重新脱除金属。相反在塑料覆盖层上的金属镀层通过脱除金属仅仅部分被重新去除。在经过较长时间的运行以后这导致这种已知夹子不能再使用。

在图 1a 和 1b 中所示的按本发明的结构用来避免这种结局。夹子 4 由金属裸露材料制成，例如由钛制成。也就是取消了塑料覆盖层。这些

夹子夹持处理物品 7 并带动它穿过连续电镀设备的电镀区 9。为了避免上夹爪 13 和下夹爪 14 的电镀在上篮形阳极 2 和夹子 4 之间插入一个上屏蔽层 15。同样在处理物品的下方在从下篮形阳极通向下夹爪 14 的电场内插入一个下屏蔽层 16。屏蔽层 15、16 沿电镀设备电镀区 9 内的整个输送路线延伸。

下屏蔽层 16 紧密地接近待处理物品的表面。待处理物品底面的水平由驱动支承滚轮 17 确定，因此是恒定不变的。因此屏蔽层 16 的上端和待处理物品下表面之间的安全距离 18 也恒定不变并保持很小。支承滚轮 17 的轴穿过下屏蔽层 16 上的一个孔。此轴也可以支承在这个屏蔽层内。屏蔽层 15 下端和待处理物品的上表面之间的上部距离 19 必须选择得这样大，使在待生产的处理物品具有最大厚度 20 时还保持一定的数值作为安全距离，它相当于下部距离 18。这个状况在图 1b 中以局部视图表示。

上阳极电场的电力线穿过上屏蔽层 15 的下端和处理物品 7 之间的空隙 19，并在夹子 4 的下部区域出现，如果由于加工薄膜存在较大间距的话。其结果是在金属裸露的夹子上区域 21 内的与距离有关的电镀。为了避免这种电镀在上夹爪 13 上固定图 2a 和 2b 中所示的隔板 22。

隔板 22 由一种不导电的材料制成。它和夹子在下部区域不接触。从而避免隔板的塑料如上所述的可能发生的电镀。在上夹爪 13 上的固定部位 23 应该这样确定，使得从这个位置到篮形上阳极 2 的电解路程尽可能长，以在长期运行时还能避免隔板 22 的电镀，固定部位 23 可以位于液面的上下。如果在液面以下，从阳极出发的电力线由于有上屏蔽层 15 而远离固定部位 23。因此如果固定部位从而还有隔板位于液面 8 以下，也能可靠地避免电镀层从裸露金属的上夹爪 13 长到隔板 22 上的可能性。

由于隔板固定在上夹爪上始终和它一起运动，隔板到处理物品的安全距离始终自动地调整到最小，就像下侧的距离 18 一样小。由此达到直至边缘区域内的处理物品两侧上的非常均匀的镀层厚度分布。

其次由于夹子是金属裸露的并且不带塑料绝缘层，得到一种结构优良的夹子接触部位。这里在图 5 中可以看到夹子接触部位 6 上的绝缘

涂层 24 完全取消。在按本发明的结构形式中夹子接触部位位于夹爪的最外端（朝处理物品 7 可利用区域的方向），使夹子在处理物品上的屏蔽作用进一步减小。如果同时屏蔽层 15、16 和隔板 22 在处理物品附近做得非常薄，那么不可利用的夹子边缘特别地可以达到最小。为此由钝化的或涂覆的金属制成的屏蔽层结构特别合适。

图 3 中表示带固定在上方的隔板 22 的夹子在不带处理物品，例如印刷电路板时的正视图。这个视图表示设备侧视图的一个局部视图，也就是说处理物品的输送方向在图中从左向右或者从右向左。因为没有画出处理物品，上夹爪和下夹爪在接触部位相互接触。隔板有一个宽度 35。下面的夹子接触部位 6 被固定的下屏蔽层 16 所屏蔽。在相邻夹子的两个隔板 22 之间形成一个隔板空隙 25。为了避免夹子的电镀这个空隙应尽可能小。在一种没有画出来的结构形式中隔板 22 相互搭接。因此这个空隙被封闭。处理物品上镀层厚度的分布在直到处理物品很窄的边缘区域上应该保持在规定的公差范围内。众所周知在处理物品的边缘区域出现电力线的集中。由于屏蔽层或隔板和处理物品表面之间的安全距离裸露金属的夹子只表现出很小的非许可阴极效应。其结果是在隔板 22 以及屏蔽层 15、16 附近处理物品镀层厚度的增加。

由于水平方向插入处理物品和阳极之间的处理物品相关边缘区域的隔板会碰到这种增加。安装在处理物品表面附近的隔板特别有效。在图 4 中画出了这种水平隔板 26、27。它上面固定在隔板 22、下面固定在屏蔽层 16 上、隔板 22 固定在可垂直运动的上夹爪 13 上。由此上空隙保持小和特别是恒定不变，电力线会通过这个空隙进入屏蔽层 15 和隔板 22、26 后面的空间。因此水平隔板 26 和处理物品上侧之间的间距 28 也保持不变。对于屏蔽层 16 或隔板 27 之间的空隙也一样，因为下屏蔽层 16 上棱边和处理物品底面之间的下间距本来就是恒定的，因此固定安装的水平隔板 27 到处理物品底面之间具有恒定的间距 29。

下隔板 27 可以在输送方向连续地安装。上面一起移动的隔板 22 的长度相当于夹子间距加上隔板可能的搭接（长度）。隔板 26、27 最好设置缺口 30。借助于这些缺口在处理物品 7 表面上对镀层厚度分布产生这样的影响，使金属镀层厚度直到隔板 22 或屏蔽层 16 都均匀分布。

在夹子不带隔板 22 的电镀设备中，上水平隔板 26 也可以固定在上屏蔽层 15 上。

所有明显的特征以及这些明显的特征的组合都是本发明的内容，倘若它们没有明确表示出来成为众所周知的话。

参考符号

- | | |
|---------------|---------------|
| 1. 工作容器 | 19. 上间距 |
| 2. 上篮形阳极 | 20. 处理物品厚度 |
| 3. 下篮形阳极 | 21. 夹子电镀区 |
| 4. 夹子 | 22. 隔板 |
| 5. 环形输送带 | 23. 固定部位 |
| 6. 夹子接触部位 | 24. 绝缘涂层 |
| 7. 待处理物品 | 25. 隔板空隙 |
| 8. 电解液液面 | 26. 上水平隔板 |
| 9. 电镀区 | 27. 下水平隔板 |
| 10. 脱除金属区 | 28. 上隔板间距 |
| 11. 脱除金属阴极 | 29. 下隔板间距 |
| 12. 塑料覆盖层 | 30. 缺口 |
| 13. 上夹爪 | 31. 阴极滑动触头 |
| 14. 下夹爪 | 32. 阴极滑动接触轨 |
| 15. 上屏蔽层 | 33. 阳极滑动触头 |
| 16. 下屏蔽层 | 34. 阳极滑动接触轨 |
| 17. 支承滚轮 | 35. 隔板 22 的宽度 |
| 18. 下间距（安全距离） | |

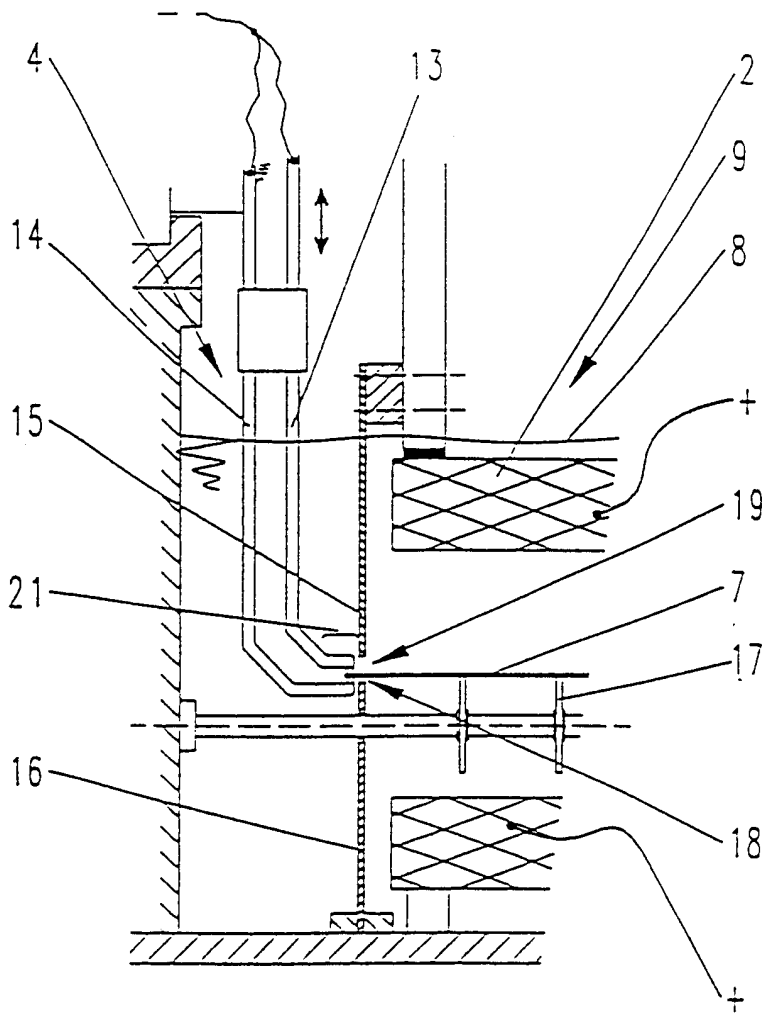


图 1a

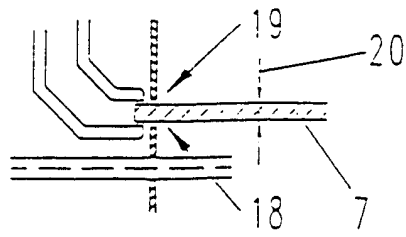


图 1b

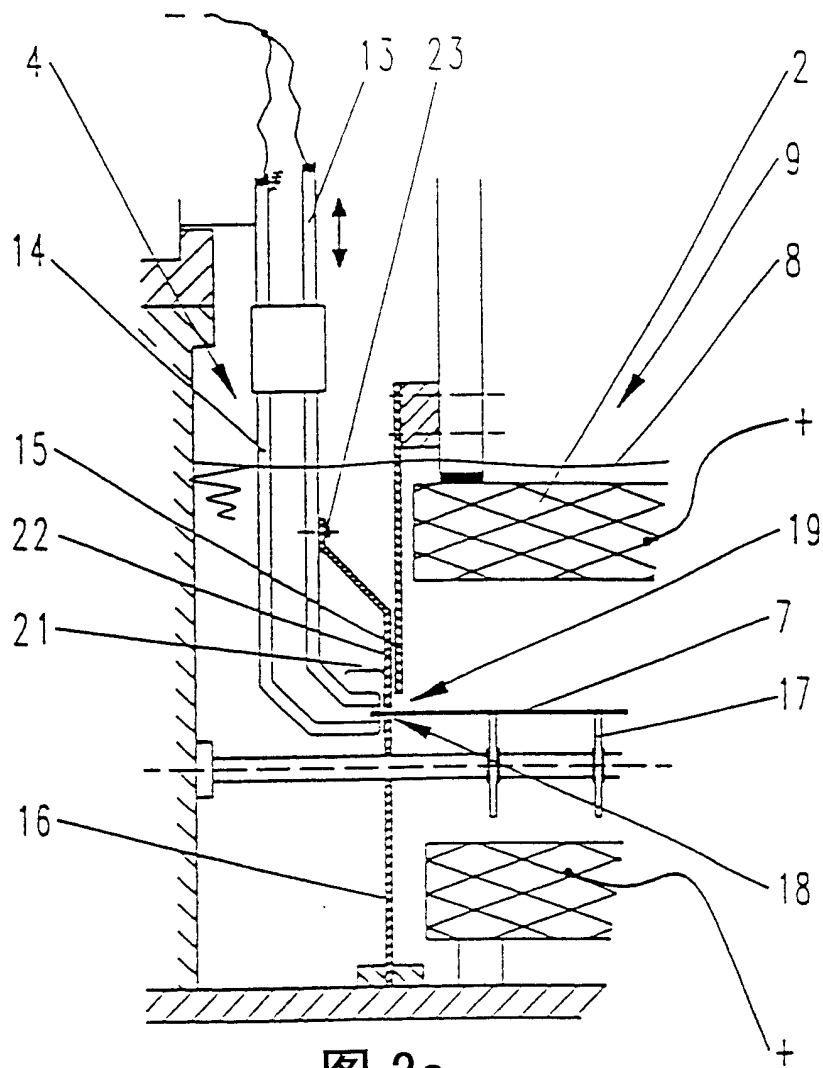


图 2a

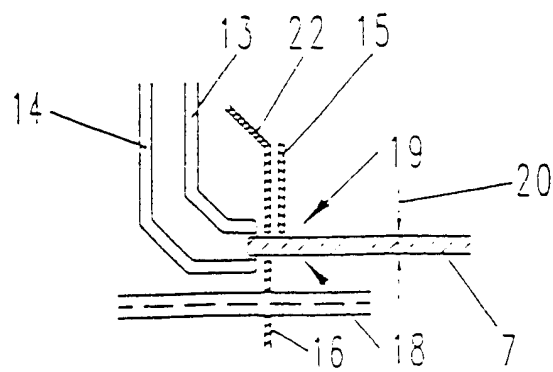


图 2b

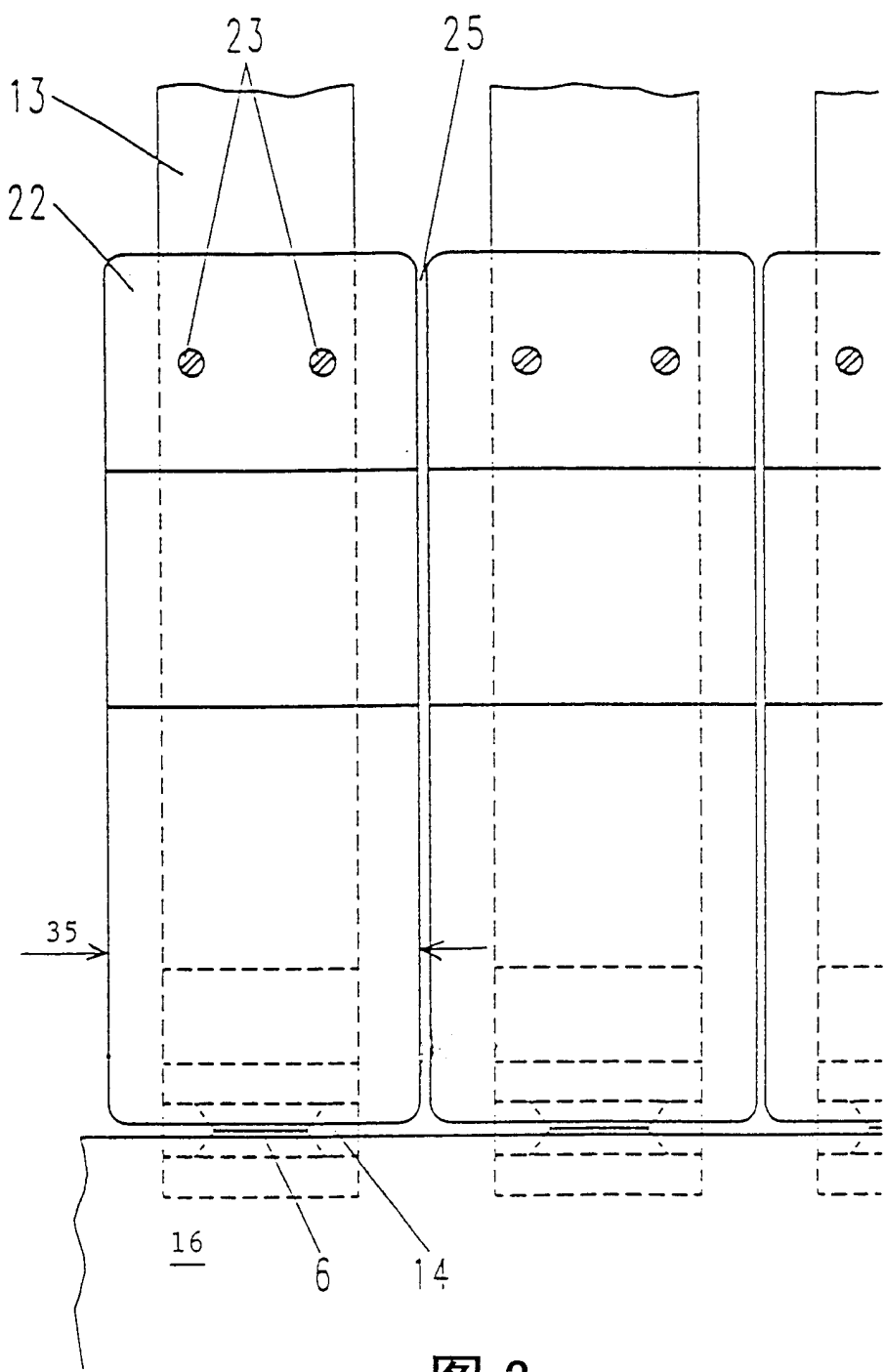


图 3

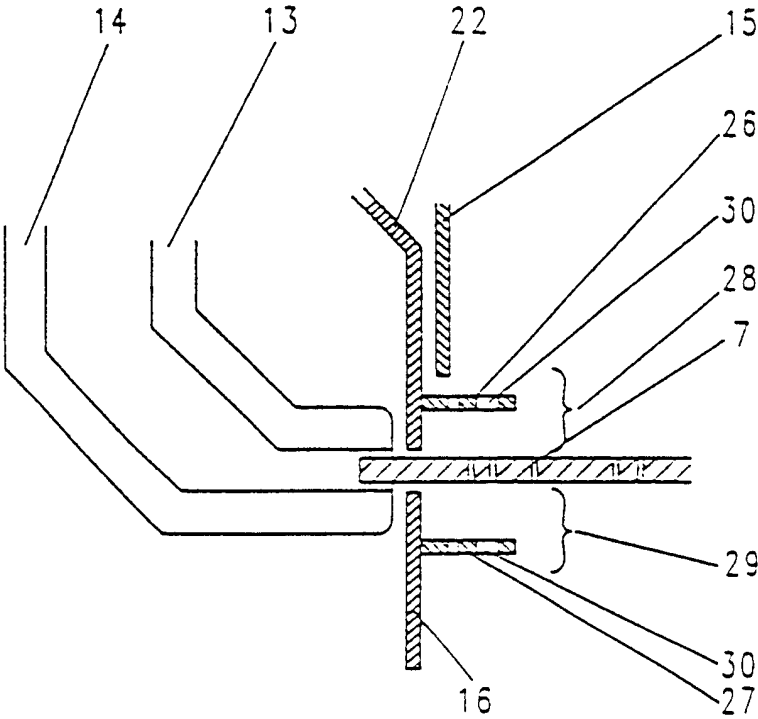


图 4

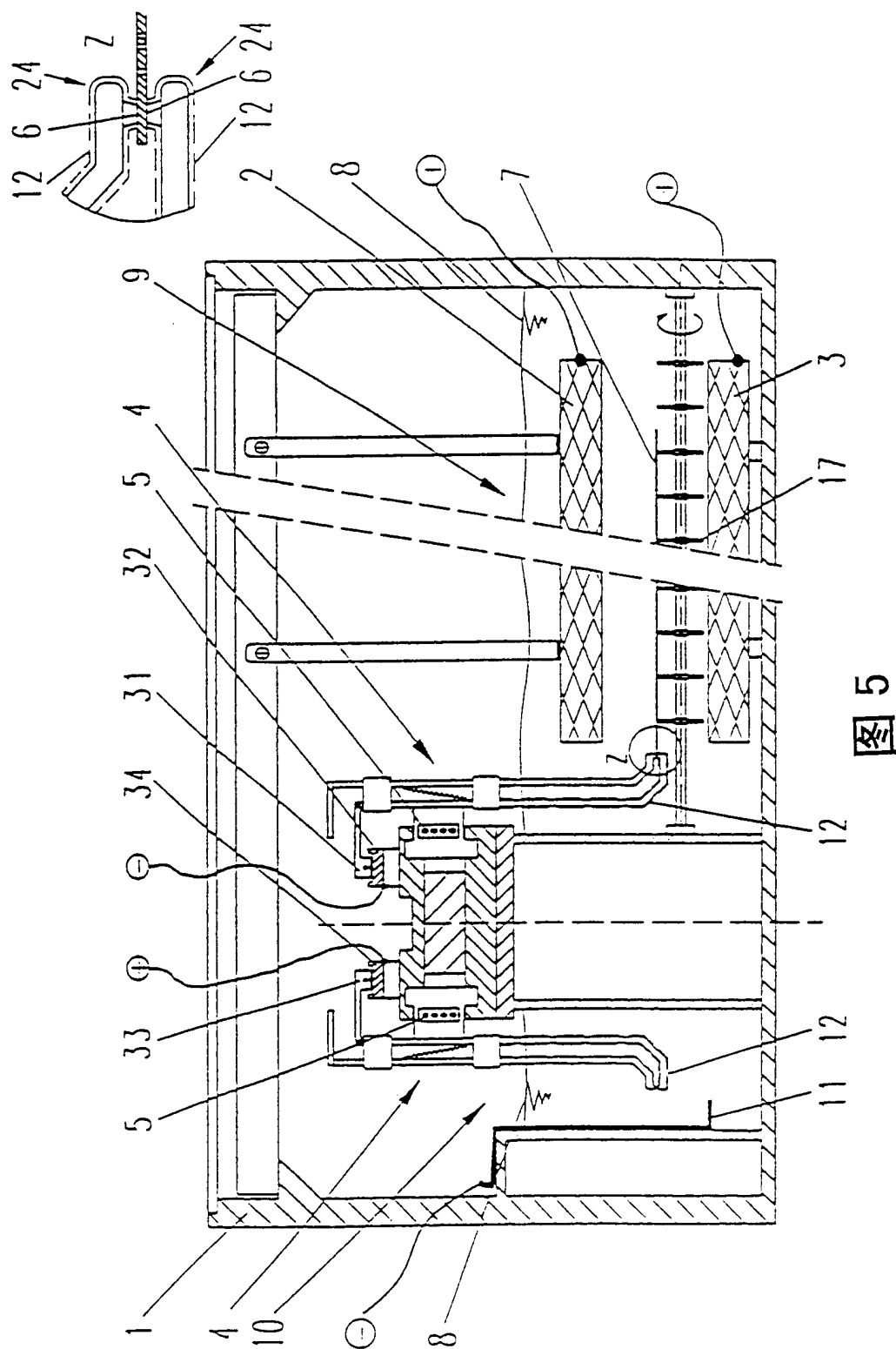


图 5