



(21) 申请号 201310170201. 1

(22) 申请日 2013. 05. 10

(71) 申请人 盛美半导体设备(上海)有限公司
地址 201203 中国上海市浦东新区张江高科技园区蔡伦路 1690 号 4 幢

(72) 发明人 王坚 贾照伟 王晖

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 陆嘉

(51) Int. Cl.
C25F 7/02(2006. 01)

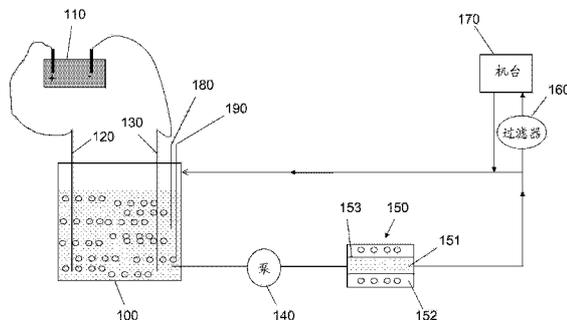
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

抛光液循环再生装置

(57) 摘要

本发明公开了一种抛光液循环再生装置,包括:储存槽、电源、第一循环泵及脱气装置。储存槽储存抛光液,储存槽内设置有阳极板和阴极板。电源的阳极与阳极板电连接,电源的阴极与阴极板电连接。第一循环泵的进口与储存槽的底部连接,第一循环泵的出口与脱气装置的进液口连接,脱气装置的出液口与储存槽的顶部连接,脱气装置去除抛光液中的气泡。本发明通过设置脱气装置,能够去除抛光液中的气泡。电解时,即使加大电源的电流和电压输出,以提高铜离子的析出速率,也不会影响抛光液的再次使用,且该装置是循环运行,无需向外排放废液,既不会对环境造成污染,同时也节省了原材料,降低了工艺成本。



1. 一种抛光液循环再生装置,其特征在于,包括:储存槽、电源、第一循环泵及脱气装置;

所述储存槽储存抛光液,储存槽内设置有阳极板和阴极板;

所述电源的阳极与储存槽内的阳极板电连接,电源的阴极与储存槽内的阴极板电连接;

所述第一循环泵的进口与储存槽的底部连接,第一循环泵的出口与脱气装置连接;

所述脱气装置的进液口与第一循环泵的出口连接,脱气装置的出液口与储存槽的顶部连接,脱气装置去除抛光液中的气泡。

2. 根据权利要求1所述的抛光液循环再生装置,其特征在于,还包括铜离子浓度检测装置,铜离子浓度检测装置设置在所述储存槽内,铜离子浓度检测装置检测储存槽内抛光液中铜离子的浓度,如果检测值高于设定值,使所述电源处于工作模式,如果检测值等于或低于设定值,使所述电源处于空闲模式。

3. 根据权利要求2所述的抛光液循环再生装置,其特征在于,所述电源处于空闲模式时,电源为恒压状态,电源的输出电压为 $0 \sim 2V$ 。

4. 根据权利要求1所述的抛光液循环再生装置,其特征在于,还包括液位检测装置,液位检测装置设置在所述储存槽内,液位检测装置检测储存槽内抛光液的液位。

5. 根据权利要求1所述的抛光液循环再生装置,其特征在于,所述脱气装置的出液口还与一机台连接,从脱气装置的出液口输出的抛光液供应至所述机台以用于工艺加工。

6. 根据权利要求5所述的抛光液循环再生装置,其特征在于,在所述脱气装置的出液口与机台之间设置有第一过滤器。

7. 根据权利要求5所述的抛光液循环再生装置,其特征在于,所述机台中的抛光液使用一时间段后排放至所述储存槽。

8. 根据权利要求1所述的抛光液循环再生装置,其特征在于,所述脱气装置具有内层和外层,内层和外层之间设置有脱气膜,脱气膜将内层和外层隔离,外层与一真空泵连接。

9. 根据权利要求1所述的抛光液循环再生装置,其特征在于,所述脱气装置具有内层和外层,内层和外层之间设置有脱气膜,脱气膜将内层和外层隔离,内层与一真空泵连接。

10. 根据权利要求1所述的抛光液循环再生装置,其特征在于,所述储存槽包括电解槽和循环槽,电解槽与循环槽之间由一隔板隔开,一第二循环泵分别与电解槽和循环槽连接,所述阳极板和阴极板设置在电解槽内,循环槽内设置有用于检测抛光液中铜离子浓度的铜离子浓度检测装置和用于检测抛光液液位的液位检测装置。

11. 根据权利要求10所述的抛光液循环再生装置,其特征在于,在所述电解槽与第二循环泵之间设置有第二过滤器。

12. 根据权利要求1所述的抛光液循环再生装置,其特征在于,所述阳极板和阴极板为片状或网状。

13. 根据权利要求1或10所述的抛光液循环再生装置,其特征在于,所述阳极板和阴极板分别为多个,且依次间隔交错布置。

抛光液循环再生装置

技术领域

[0001] 本发明涉及集成电路制造技术领域,尤其涉及一种抛光液循环再生装置。

背景技术

[0002] 集成电路产业作为国民经济和社会发展的战略性、基础性和先导性产业,具有极强的创新力和融合力,已经渗透到人民生活、生产以及国防安全的方方面面。随着集成电路产业规模的持续扩大,对制造集成电路的原材料的需求也在不断增加。

[0003] 例如,在集成电路铜互连制造工艺中,抛光液用于去除多余的铜结构,基于电化学抛光原理,仅有抛光液和硅片接触,从而将硅片上多余的铜结构无应力去除。通常,抛光液在使用一段时间后,其中的铜离子浓度会上升,当抛光液中铜离子浓度达到一定值时,为了保证抛光效果和效率,必须更换新鲜的抛光液。而对废液的处理,较为常见的方法是利用电化学氧化还原原理使抛光液中的铜离子在阴极还原,从而实现铜的回收,在此过程中,如果供应至阴极和阳极的电流较小,会导致铜的析出速率太低。为了提高铜的析出速率,需要增大供应至阴极和阳极的电流和电压,然而,电流和电压升高后会出现一弊端,即在阴极和阳极的表面产生气泡,气泡随着抛光液的循环而溶解在抛光液中。对于粘度较小的抛光液,气泡会较快的合并生长并浮出液面放出,而对于粘度较高的抛光液,比如液体的粘度大于50cp,这些气泡只有一小部分在短时间内自然放出,大部分气泡留在了抛光液中。当经过铜回收处理过的抛光液再次被用于铜抛光时,抛光液中的气泡会粘附在硅片的表面,使硅片表面的电流密度发生变化,从而造成硅片表面的光洁度变差,在抛光工艺要求较高的情况下,此种抛光液不可用,而如果将该抛光液直接排掉,既会造成环境的污染,也会造成原材料的浪费,导致生产成本上升,在竞争日益激烈的市场中,此种方式显然不可取。

发明内容

[0004] 本发明的目的是针对上述背景技术存在的缺陷提供一种既能够提高抛光液中铜的析出速率,又可以保证抛光液能够再次使用的抛光液循环再生装置。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供了一种抛光液循环再生装置,包括:储存槽、电源、第一循环泵及脱气装置。储存槽储存抛光液,储存槽内设置有阳极板和阴极板。电源的阳极与储存槽内的阳极板电连接,电源的阴极与储存槽内的阴极板电连接。第一循环泵的进口与储存槽的底部连接,第一循环泵的出口与脱气装置连接。脱气装置的进液口与第一循环泵的出口连接,脱气装置的出液口与储存槽的顶部连接,脱气装置去除抛光液中的气泡。

[0006] 在一个实施例中,该抛光液循环再生装置还包括铜离子浓度检测装置,铜离子浓度检测装置设置在储存槽内,铜离子浓度检测装置检测储存槽内抛光液中铜离子的浓度,如果检测值高于设定值,使电源处于工作模式,如果检测值等于或低于设定值,使电源处于空闲模式。电源处于空闲模式时,电源为恒压状态,电源的输出电压为0~2V。

[0007] 在一个实施例中,该抛光液循环再生装置还包括液位检测装置,液位检测装置设置在储存槽内,液位检测装置检测储存槽内抛光液的液位。

[0008] 在一个实施例中,脱气装置的出液口还与一机台连接,从脱气装置的出液口输出的抛光液供应至机台以用于工艺加工。在脱气装置的出液口与机台之间设置有第一过滤器。机台中的抛光液使用一时间段后排放至储存槽。

[0009] 在一个实施例中,脱气装置具有内层和外层,内层和外层之间设置有脱气膜,脱气膜将内层和外层隔离,外层与一真空泵连接。

[0010] 在一个实施例中,脱气装置具有内层和外层,内层和外层之间设置有脱气膜,脱气膜将内层和外层隔离,内层与一真空泵连接。

[0011] 在一个实施例中,储存槽包括电解槽和循环槽,电解槽与循环槽之间由一隔板隔开,一第二循环泵分别与电解槽和循环槽连接,阳极板和阴极板设置在电解槽内,循环槽内设置有用于检测抛光液中铜离子浓度的铜离子浓度检测装置和用于检测抛光液液位的液位检测装置。在电解槽与第二循环泵之间设置有第二过滤器。

[0012] 在一个实施例中,阳极板和阴极板为片状或网状。

[0013] 在一个实施例中,阳极板和阴极板分别为多个,且依次间隔交错布置。

[0014] 综上所述,本发明通过设置脱气装置,能够去除抛光液中的气泡。电解时,即使加大电源的电流和电压输出,以提高铜离子的析出速率,也不会影响抛光液的再次使用,且该装置是循环运行,无需向外排放废液,既不会对环境造成污染,同时也节省了原材料,降低了工艺成本。

附图说明

[0015] 图 1 为根据本发明的抛光液循环再生装置的一实施例的结构示意图。

[0016] 图 2 为根据本发明的抛光液循环再生装置的又一实施例的结构示意图。

[0017] 图 3 为根据本发明的抛光液循环再生装置的储存槽的一实施例的侧视图。

[0018] 图 4 为根据本发明的抛光液循环再生装置的储存槽的一实施例的俯视图。

具体实施方式

[0019] 为详细说明本发明的技术内容、构造特征、所达成目的及功效,下面将结合实施例并配合图式予以详细说明。

[0020] 参阅图 1,揭示了根据本发明的抛光液循环再生装置的一实施例,该抛光液循环再生装置包括储存槽 100、电源 110、第一循环泵 140 及脱气装置 150。

[0021] 储存槽 100 存放抛光液,储存槽 100 内设置有阳极板 120 和阴极板 130,阳极板 120 与电源 110 的阳极电连接,阴极板 130 与电源 110 的阴极电连接,接通电源 110 进行电解时,抛光液中析出的金属铜吸附在阴极板 130 上,从而实现铜的回收。阳极板 120 的材料可以选用钛、钽、铂金、银等金属或者表面镀有铂金或铱膜的钛和钽。阴极板 130 的材料可以选用铜或不锈钢等,其中优选铜作为制作阴极板 130 的材料。为了提高电解效率,阳极板 120 和阴极板 130 可以制作成片状或网状,以增加其表面积。

[0022] 第一循环泵 140 的进口与储存槽 100 的底部连接,第一循环泵 140 的出口与脱气装置 150 的进液口连接,脱气装置 150 的出液口与储存槽 100 的顶部连接,从而构成一循环通路,使储存槽 100 中的抛光液可以循环流动。脱气装置 150 去除抛光液中的气泡。具体地,脱气装置 150 具有呈环状的内层 151 和外层 152,内层 151 和外层 152 之间设置有脱气

膜 153, 脱气膜 153 将内层 151 和外层 152 隔离, 脱气膜 153 允许气体分子通过, 而不允许溶液、溶液中的离子和其他固体通过。外层 152 与真空泵(图中未示)连接, 用于形成负压。从第一循环泵 140 的出口输出的抛光液流经脱气装置 150 的内层 151, 抛光液中的气体通过脱气膜 153 后被吸出, 从而达到去除抛光液中气泡的目的。反之, 也可以使内层 151 与真空泵连接, 抛光液流经外层 152, 抛光液中的气体通过脱气膜 153 后被吸出, 从而达到去除抛光液中气泡的目的。

[0023] 脱气装置 150 的出液口还与机台 170 连接, 从第一循环泵 140 的出口输出的抛光液经由脱气装置 150 脱气处理后, 可以供应至机台 170 用于工艺加工或者输送回储存槽 100。较佳地, 为了防止阴极板 130 上沉积的铜颗粒脱落并随抛光液流入机台 170, 在连接脱气装置 150 的出液口与机台 170 之间设置有第一过滤器 160, 第一过滤器 160 将抛光液中的铜颗粒过滤。机台 170 中的抛光液使用一时间段后, 可以排放至储存槽 100, 进行铜回收处理, 以便再次使用。

[0024] 储存槽 100 内还设置有铜离子浓度检测装置 180 及液位检测装置 190。铜离子浓度检测装置 180 用于实时检测储存槽 100 内抛光液中铜离子的浓度。使用者可以根据工艺需求设定抛光液中经过铜离子回收以后的铜离子浓度值, 当铜离子浓度检测装置 180 检测到储存槽 100 内抛光液中铜离子的浓度达到设定值时, 立即将电源 110 由工作模式切换到空闲模式, 电源 110 处于空闲模式时, 电源 110 为恒压状态, 电源 110 的输出电压为 $0 \sim 2V$ 。在很小的电压下铜离子不会析出, 避免长时间电解造成抛光液老化, 从而保证抛光液具有最佳的工作状态。液位检测装置 190 用于检测储存槽 100 内抛光液的液位。

[0025] 本发明抛光液循环再生装置的工作过程如下: 机台 170 中新鲜的抛光液使用一定时间后, 排放至储存槽 100, 液位检测装置 190 检测储存槽 100 内抛光液的液位达到高液位时, 停止向储存槽 100 排放抛光液。打开第一循环泵 140, 储存槽 100 中的抛光液开始循环流动, 储存槽 100 中的抛光液流经第一循环泵 140 及脱气装置 150, 然后再流回储存槽 100, 同时铜离子浓度检测装置 180 检测储存槽 100 内抛光液中铜离子的浓度, 并将检测值与一设定值比较, 如果检测值高于设定值, 使电源 110 处于工作模式, 进行铜回收处理, 供应至阳极板 120 和阴极板 130 的电流和电压较大, 抛光液中的铜离子在阴极板 130 上析出速率较快, 通常可以采用恒压或恒流模式进行电解, 优选为恒压模式, 电源 110 也可以选用脉冲电源。如果检测值等于或低于设定值, 使电源 110 处于空闲模式, 此时, 电源 110 输出很小的电压, 通常采用恒压模式输出, 输出的电压为 $0 \sim 2.0V$, 抛光液中的铜离子不会析出。之所以让电源 110 输出很小的电压, 是为了保持阳极板 120 对阴极板 130 的电势, 防止阴极板 130 上沉积的铜再次溶解至溶液中。检测机台 170 是否发出抛光液需求信号, 如果机台 170 发出抛光液需求信号, 那么将经过铜回收处理和脱气处理过的抛光液供应至机台 170; 如果机台 170 没有发出抛光液需求信号, 储存槽 100 中的抛光液继续循环流动。

[0026] 参阅图 2, 为了提高铜回收效率, 储存槽 100 内可以设置多个阳极板 120 和阴极板 130, 阳极板 120 和阴极板 130 依次间隔交错布置。

[0027] 参阅图 3 和图 4, 在又一实施例中, 储存槽 200 包括电解槽 201 和循环槽 202, 电解槽 201 与循环槽 202 之间由隔板 203 隔开, 第二循环泵 205 分别与电解槽 201 和循环槽 202 连接, 通过第二循环泵 205 实现两槽体间抛光液的循环流动。在电解槽 201 与第二循环泵 205 之间设置有第二过滤器 204, 用于将抛光液中的铜颗粒过滤。电解槽 201 内设置有阳极

板和阴极板,用于铜回收处理。循环槽 202 内设置有铜离子浓度检测装置 280 及液位检测装置 290。将电解槽 201 与循环槽 202 隔开,可以避免电解槽 201 内的电流对铜离子浓度检测装置 280 及液位检测装置 290 造成干扰,从而提高铜离子浓度检测装置 280 及液位检测装置 290 检测精度。

[0028] 由上述可知,本发明抛光液循环再生装置通过设置脱气装置 150,可将抛光液中的气泡去除。电解时,即使加大电源 110 的电流和电压输出,提高铜离子的析出速率,也不会影响抛光液的再次使用,且该装置是循环运行,无需向外排放废液,既不会对环境造成污染,同时也节省了原材料,降低了工艺成本。此外,该装置通过设置铜离子浓度检测装置 180 及液位检测装置 190,可以保证抛光液的一致性,进而保证工艺效果。

[0029] 综上所述,本发明抛光液循环再生装置通过上述实施方式及相关图式说明,已具体、详实的揭露了相关技术,使本领域的技术人员可以据以实施。而以上所述实施例只是用来说明本发明,而不是用来限制本发明的,本发明的权利范围,应由本发明的权利要求来界定。至于本文中所述元件数目的改变或等效元件的代替等仍都应属于本发明的权利范围。

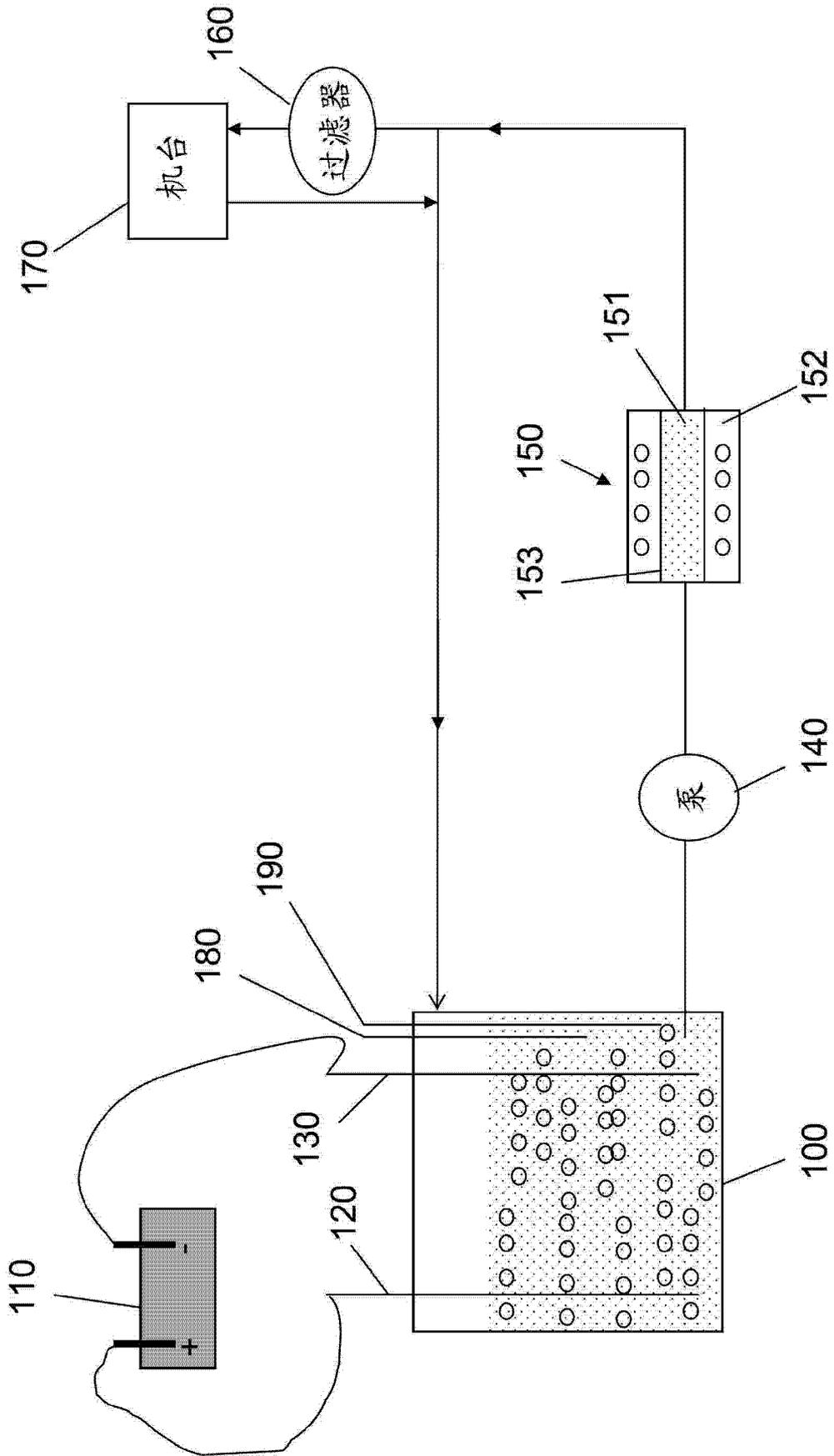


图 1

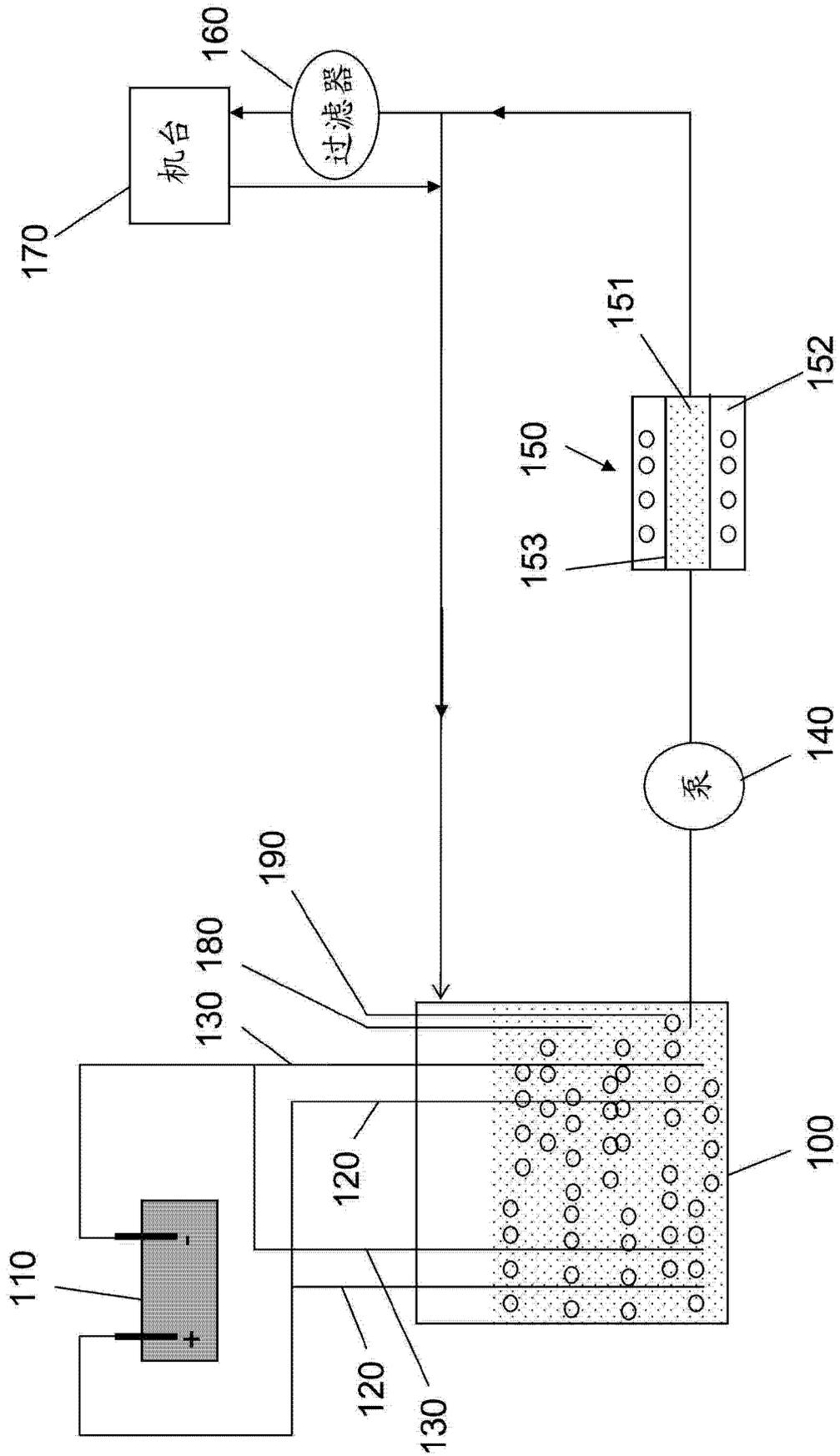


图 2

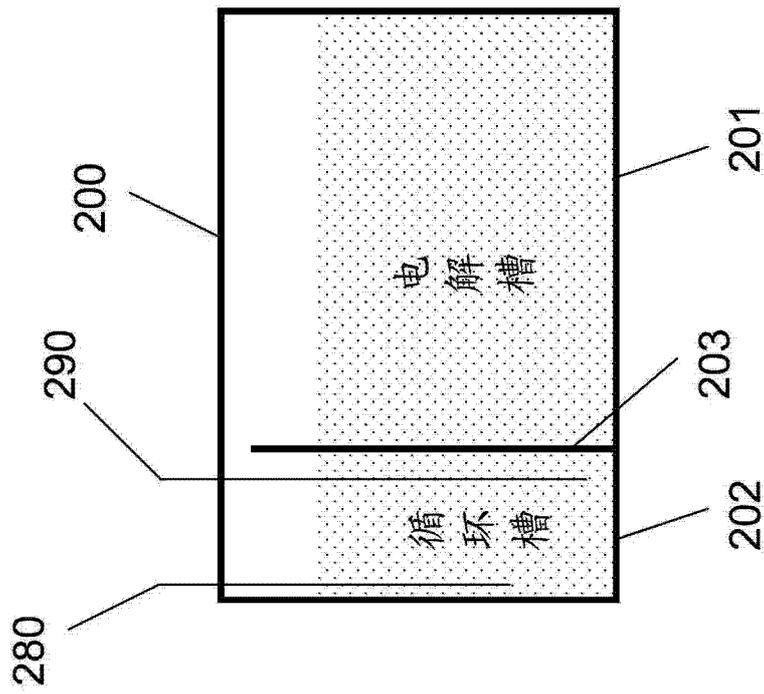


图 3

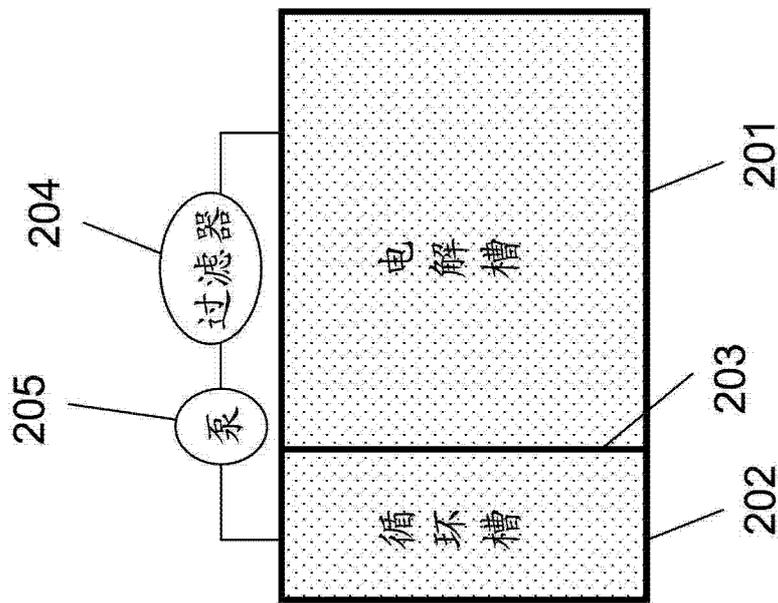


图 4