

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
C25C 3/16 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580010151.4

[45] 授权公告日 2009 年 12 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 100570010C

[22] 申请日 2005.3.30

[21] 申请号 200580010151.4

[30] 优先权

[32] 2004.4.2 [33] FR [31] 0403501

[86] 国际申请 PCT/FR2005/000758 2005.3.30

[87] 国际公布 WO2005/098094 法 2005.10.20

[85] 进入国家阶段日期 2006.9.28

[73] 专利权人 皮奇尼铝公司

地址 法国沃雷普

[72] 发明人 摩根·拉赫维特

尼古拉斯·利戈内什

[56] 参考文献

US4592821 1986.6.3

CN1037747A 1989.12.6

EP0342033A1 1989.11.15

EP0204647A1 1986.12.10

US4396483 1983.8.2

US3775280 1973.11.27

CN2477650Y 2002.2.20

审查员 李珊珊

[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 郭思宇

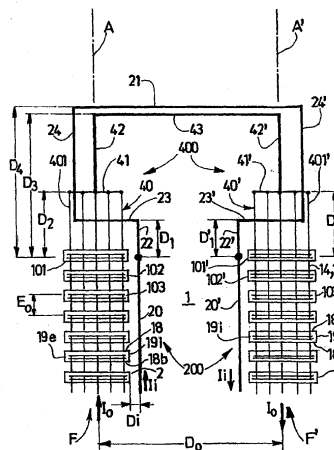
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 5 页

[54] 发明名称

包括用于均衡在生产线两端处的磁场的装置的
用于生产铝的电解池组

[57] 摘要

本发明涉及一种电解池组(1)，用来通过熔池电解来生产铝，它包括：至少两排横向布置的电解池；内部校正电路(200)，它在每排在相邻排附近具有至少一个内部校正导体(20, 20')；以及位于这些排的最后电解池(101, 101')之间的主连接电路(400)。在至少一排中，主连接电路(400)包括一层导体，每个导体从那排电解池的最后电解池的端部延伸至离它确定距离(D1, D1')处，并且内部校正电路(200)包括一部分横向导体，它布置在离沿着最后电解池延伸其长度Lo的给定部分L的最后电解池(101, 101')给定距离(D, D1')处。对于其数值大于300kA的电解电流而言，本发明使得平均补充垂直磁场能够降低到非常低的数值。



1.一种电解池组(1)，用于通过根据Hall-Heroult法进行熔池电解来生产铝，它包括：

多个电解池(101、102、...、101'、102'...)，它们被布置形成至少一个第一电解池排和一个第二电解池排，所述第一电解池排和所述第二电解池排为直线的并且相互平行，所述电解池(101、102、...、101'、102'...)与每排的纵向轴线A、A'横断布置并且在这些电解池之间具有恒定中心距 E_0 ，每个电解池(101、102、...、101'、102'...)具有长度 L_0 ；

在每排电解池之间的连接导体(12、...17)；

所谓的“内部”校正电路(200)，它包括沿着第一排在其面对着第二排的一侧设置的至少一个第一内部校正导体(20)、沿着第二排在其面对着第一排的一侧设置的一个第二内部校正导体(20')以及至少一个所谓的“内部”连接导体(21)；

所谓的“主”连接电路(400)，它位于第一排的端部电解池(101)和第二排的端部电解池(101')之间，

并且其特征在于，对于所述至少一排：

主连接电路(400)包括至少一层导体(40、40')，其中每个导体(401、401')与这排电解池的端部电解池(101、101')连接并且从其延伸至第二预定距离(D2、D2')，

内部校正电路(200)还包括至少一个被称为“横向段”的直线的导体(23,23')，它与内部校正导体(20、20')连接，相对于这排电解池的纵向轴线A、A'垂直布置并且在端部电解池的长度 L_0 的确定部分L上方第一确定的距离(D1、D1')沿着那排电解池的端部电解池(101、101')延伸。

2.如权利要求1所述的电解池组，其特征在于，所述确定部分L大于 $0.5L_0$ 。

3.如权利要求1所述的电解池组(1)，其特征在于，所述确定部分L大于 $0.8L_0$ 。

4.如权利要求 1 至 3 中任一项所述的电解池组(1), 其特征在于, 所述每个第二预定距离(D2、D2')至少等于中心距 E_0 。

5.如权利要求 1 至 3 中任一项所述的电解池组(1), 其特征在于, 所述每个第二预定距离(D2、D2')至少等于中心距 E_0 的两倍。

6.如权利要求 1 至 3 中任一项所述的电解池组(1), 其特征在于, 所述每层导体(40,40')覆盖了所述电解池(101、102、...、101'、102'...)的长度 L_0 的至少 80%。

7.如权利要求 1 至 3 中任一项所述的电解池组(1), 其特征在于, 所述每一层(40、40')为平面。

8.如权利要求 1 至 3 中任一项所述的电解池组(1), 其特征在于, 所述每一层(40、40')的导体(401,401')按照相互平行并且彼此间隔相同的距离的方式被分布。

9.如权利要求 1 至 3 中任一项所述的电解池组(1), 其特征在于, 所述主连接电路(400)包括至少一个与所述每一层(40、40')的导体(401、401')连接的联接导体(41、41')。

10.如权利要求 9 所述的电解池组(1), 其特征在于, 所述联接导体(41、41')为直线的, 相对于这些电解池排的纵向轴线 A、A'垂直布置并且位于所述第二预定距离(D2,D2')处。

11.如权利要求 9 所述的电解池组(1), 其特征在于, 所述联接导体(41、41')的长度基本上等于所述每个层(40、40')的宽度 W。

12.如权利要求 1 至 3 中任一项所述的电解池组(1), 其特征在于, 所述主连接电路(400)包括所谓的“横向”导体(43), 它相对于这些电解池排的纵向轴线 A、A'垂直布置并且位于离这些排的端部电解池(101,101')第三确定距离(D3)处。

13.如权利要求 12 所述的电解池组(1), 其特征在于, 所述主连接电路(400)包括至少一个与层(40、40')的导体(401、401')连接的联接导体(41、41'), 并且所述联接导体(41、41')为直线的, 相对于这些电解池排的纵向轴线 A、A'垂直布置并且位于所述第二预定距离(D2,D2')处。

14.如权利要求 13 所述的电解池组(1), 其特征在于, 所述主连接电路(400)还包括一方面与联接导体(41、41')连接并且另一方面与横向连接导体(43)连接的连接导体(42、42'), 以确保在这些导体之间的电连续性, 并且连接导体(42、42')为直线的, 与这排电解池的纵向轴线 A、A'平行, 并且位于所述轴线的确定距离处。

15.如权利要求 1 至 3 中任一项所述的电解池组(1), 其特征在于, 所述内部连接导体(21)包括所谓的“横向”导体, 它相对于这些电解池排的纵向轴线 A、A'垂直布置并且位于离这些排的端部电解池(101、101')第四预定距离(D4)处。

16.如权利要求 1 至 3 中任一项所述的电解池组(1), 其特征在于, 它还包括所谓的“外部”校正电路(300), 它包括至少一个沿着第一排在与第二排相反的一侧延伸的第一外部校正导体(30)、一个沿着第二排在与第一排相反的一侧设置的第二外部校正导体(30')以及一个所谓的“外部”连接导体(31)。

17.如权利要求 16 所述的电解池组, 其特征在于, 所述外部连接导体(31)包括所谓的“横向”导体, 它相对于这些电解池排的纵向轴线 A、A'垂直布置并且布置在离这些排的端部电解池(101、101')第五确定距离(D5)处。

包括用于均衡在生产线两端处的磁场的 装置的用于生产铝的电解池组

技术领域

本发明涉及根据公知的 Hall-Heroult 法通过熔池电解即通过将溶解在熔融冰晶石浴槽也被称为电解槽中的氧化铝电解来生产铝。本发明尤其涉及使横向布置的矩形电解池组的磁场均衡。

背景技术

用于熔融浴槽电解来生产铝的工厂包含有大量电解池，通常几百个，它们成排布置并且使用连接导体串联连接，以便形成通过连接导体电连接在一起的两条或多条平行线。形状为矩形的这些电解池可以纵向取向(即，其主轴与主生产线轴线平行)，或者横向取向(即其主轴与主生产线轴线垂直)。

已经提出了大量电解池和连接导体布置，以便首先限制焦耳效应损失，并且第二降低由连接导体和相邻电解池所产生出的磁场对电解过程的影响。例如，由 Aluminium Pechiney 所拥有的法国专利申请 FR2552782(对应于美国专利 No.4592821)披露了横向布置的一排电解池，它们在工业上以大约 300KA 的电流强度下操作。根据该专利，通过连接导体尤其是在熔锅下面通过的那些导体的结构来确保磁性电解池稳定性。也由 Aluminium Pechiney 所拥有的法国专利申请 FR2583069(对应于美国专利 No.4713161)披露了横向布置的一排电解池，它们能够在大约 500 至 600KA 的电流强度下工作。根据该专利，由于使用尽可能小而直接的连接导体所以减小了电路结构和安装成本，同时通过使用与每排平行地布置并且位于其任一侧上的单独校正导体来增大磁性稳定性和 Faraday 产量。

电解池的排状布置其优点在于简化了连接导体的结构并且使得

磁场图均匀。但是，在这些排之间的连接导体的存在妨碍了每排的端部电解槽的磁场的均匀性。

美国专利 Nos.3775280 和 4189368 提出了连接导体布置。但是，这些专利涉及纵向布置的电解池组，它沿着这些排没有包括任何校正导体。另外，这种电解池的电流强度通常不会超过 100KA。

欧洲专利申请 EP0342033 和中国专利申请 CN2477650 披露了适用于横向布置的电解池组的连接导体布置，它沿着这些排没有包括任何校正导体。通过沿着端部电解池并且在其附近产生出电流的连接导体的布置来补偿干扰磁场。这些文献涉及配备有设计用于大约 300KA 的电流强度的熔锅的电解池组。

因此，申请人研究出在经济上和技术上令人满意的解决方案，用于均衡由长方形电解池形成的电解池组的磁场，该电解池沿着这些排的内侧配备有校正导体并且设计用于大于 300KA 的电流强度。

发明内容

本发明涉及用于根据 HallHeroult 法通过熔池电解来生产铝的电解池组，它包括：

至少两排电解池，它们为直线的并且相互平行，其中这些电解池横向布置，并且在这些电解池之间具有恒定的中心距 E_0 ；

所谓的“内部”校正电路，它对于每一排包括沿着该排在其面对着相邻排的一侧设置的至少一个内部校正导体；

所谓的“外部”校正电路，它对于每一排包括沿着该排在其与相邻排相反的一侧设置的至少一个外部校正导体；

所谓的“主”连接电路，它位于一排的端部电解池和另一排的相应端部电解池之间，

并且其特征在于，对于至少一排：

主连接电路包括一层导体，其中每个导体从该排的端部电解池延伸至离其主轴线 C 预定距离处 (D_2 和/或 D_2')，所述距离 (D_2 和/或 D_2') 优选至少等于中心距 E_0 ，

内部校正电路包括被称为“横向段”的基本上直线的导体，它相对于这排的纵向轴线垂直布置并且位于离这排的端部电解池预定距离(D1 和/或 D1')处，并且它在该电解池的长度 L_0 的预定部分 L 上沿着所述端部电解池延伸。

申请人指出的是，在没有磁场均衡装置的情况中，这排端部电解池尤其受到平均附加垂直磁场 ΔB_z 影响。本发明因此打算将该附加垂直磁场 ΔB_z 保持在围绕着接近零的最小值和最大值限定的范围内。

申请人还观察到，一排的端部电解池的磁场图的扰动不仅是由于在这些排之间的连接导体，而且还由于在这些排的端部处的连续性和对称性的中断。

申请人还想到为该电解池组配备一层导体，它能够模拟在端部电解池之外的电解池的存在。本申请人还想到在电解池排的端部处引入所述横向段，以便补偿由在这些排之间的连接导体产生出的磁场。这些装置的组合使之能够均衡在位于一排(通常大约第一 10 个电解池)的连接端部处的电解池熔锅处的磁场，即校正由连接导体产生出的令人不满意的磁场图。该组合尤其使之能够限制基本上在这些电解槽中的垂直磁场 B_z 。另外，在内部校正电路中使用横向段由于提供了附加可调节参数所以能够更精确地进行校正调节。

附图说明

下面将使用这些附图对本发明进行详细说明。

图 1 以简化的方式并且在剖视图中显示出在电解池排中的两个典型连续电解池。

图 2 示意性地显示出根据本发明的电解池组，它们包括两排以及一内部校正电路。

图 3 显示出与图 2 对应的电解池排端部。

图 4 示意性地显示出根据本发明的电解池组，它们包括两排、一内部校正电路以及一外部校正电路。

图 5 显示出与图 4 对应的电解池排端部。

具体实施方式

本发明涉及电解池组1,如图1所示,它包括多个形状基本上为矩形的电解池101、102、...、101'、102'。它们布置成形成至少两排平行基本上为直线的电解池排F、F',每排具有一纵向轴线A、A'。

在这些附图中,电解池由从电解池排端部电解池开始增大的参考标号表示。这样,每排的端部电解池(或“第一”电解池)由参考标号101和101'表示,“第二”电解池由参考标号102和102'表示,“第三”电解池由参考标号103和103'表示,等等。

这些电解池101、102、...、101'、102'、...横向布置(即,从而其“主轴线”C与所述排的主轴线A、A'垂直)并且彼此间距相同,因此在每排的相邻电解池的主轴线C之间限定了恒定的中心距 E_0 。中心距 E_0 通常为5-8米。电解池101、102、...、101'、102'...的主轴线限定为与其长边18a、18b平行的对称轴线。每个电解池101、102、...、101'、102'...具有长度 L_0 ,并且短边19e、19i具有宽度 R_0 。该长度 L_0 明显大于宽度 R_0 。根据本发明的电解池组其长度 L_0 通常大于宽度 R_0 的三倍。

这些排F、F'分开距离 D_0 ,其数值取决于计及电解池组的电流强度 I_0 和导体电路结构的技术选择。该距离 D_0 通常为40至100m。

如图1所示,电解池组1的每个电解池101、102、...、101'、102'...包括一熔锅3和阳极4,这些阳极由通常包括一杆部5和一多承窝(multipod)6的安装装置支撑并且使用连接装置8与阳极框架7机械和电连接。熔锅3包括通常由加强件加强的金属外壳和由耐火材料以及布置在外壳内部的阴极元件形成的坩锅。外壳通常包括垂直横壁。在操作中,通常由含碳材料制成的阳极4部分浸没在包含在熔锅中的电解槽(未示出)中。熔锅3包括通常由钢制成的配备有阴极棒10的阴极组件9,其中一个端部11从熔锅3中露出来以能够与在电解池之间的连接导体12、...17电连接。

连接导体12、...17与所述电解池101、102、...、101'、102'...连接,以形成电串联,该电串联形成电解池组的主电路100。连接导体通

常包括在连接导体13和升起部分14、15上游的柔性导体12、16、17。图2显示出包括5个升起部分的连接电路的情况(如在法国专利申请FR2552782中一样)。图4显示出包括8个升起部分的连接电路的情况(如在法国专利申请FR2583069中一样)。上游连接导体可以完全或部分在熔锅下面通过和/或绕过它。

根据本发明的电解池组还包括至少一个独立于这组电解池的并且沿着这些电解池的所谓“内”侧即位于相邻一排侧的那一侧延伸的电校正电路。在图2和3中所示的实施方案中，电解池组1包括被称为“内部电路”的单个电校正电路200。在图4和5中所示的实施方案中，该电解池组1包括与该电解池组相独立的两个电校正电路，即被称为“内部电路”的第一校正电路和被称为“外部电路”300的第二校正电路。

内部校正电路200包括至少一个导体20、20'，它们被称为“内部校正导体”并且沿着每一排在其面对着相邻那排电解池的一侧设置。该导体通常基本上为直线的并且与每一排的纵向轴线A、A'平行。该电路还包括至少一个内部连接导体21，用来确保在每一排的内部校正导体20、20'之间的电连续性。位于内校正导体20、20'一侧的电解池的短边被称为内侧19i。

同样，外部校正电路300包括至少一个导体30、30'，它们被称为“外部校正导体”并且沿着每一排在与相邻那排电解池相反的一侧设置。该导体通常基本上为直线的并且与每一排的纵向轴线平行。该电路还包括至少一个外部连接导体31，用来确保在每一排的外部校正导体30、30'之间的电连续性。位于外校正导体30、30'一侧的电解池的短边被称为内侧19e。

在操作中，强度为 I_o 的电解电流在电解池组1中流动，强度为 I_i 的校正电流在内部校正电路200中流动。如果该电路还包括外部校正电路，则强度为 I_i 的第一校正电流在内部校正电路200中流动，并且强度 I_e 的第二校正电流在外部校正电路300中流动。这些电流的方向通常为在图2和4中的相应箭头所示的方向。

这样，根据本发明，用来通过根据Hall-Heroult法进行熔池电解

来生产铝的电解池组1包括:

多个电解池101、102、...、101'、102'..., 它们被布置以形成电解池的至少一个第一排F和一个第二排F', 它们为超级一的并且相互平行, 所述电解池101、102、...、101'、102'...与每排的一纵向轴线A、A'横断地布置并且在这些电解池之间具有恒定中心距 E_0 , 每个电解池101、102、...、101'、102'...具有长度 L_0 ;

在每排电解池之间的连接导体12, ...17;

所谓的“内部”校正电路, 它包括沿着第一排在其面对着第二排的一侧设置的至少一个第一内部校正导体20、沿着第二排在其面对着第一排的一侧设置的一个第二内部校正导体20'以及至少一个所谓的“内部”连接导体21;

所谓的“主”连接电路400, 它位于第一排的端部电解池101和第二排的端部电解池101'之间,

并且其特征在于, 对于所述至少一排:

主连接电路400包括至少一层导体40、40', 其中每个导体401、401'与这排电解池的端部电解池101、101'连接并且从其延伸至预定距离 D_2 、 D_2' ,

内部校正电路200还包括至少一个被称为“横向段”的矩形导体23, 23', 它与内部校正导体20、20'连接, 相对于这排电解池的纵向轴线A、A'垂直布置并且在端部电解池的长度 L_0 的预定部分L上预定的距离 D_1 、 D_1' 沿着那排电解池的端部电解池101、101'延伸。

如图3和5所示, 使用从电解池的短内边19i延伸的假想线计算出预定部分或“一部分”L。预定部分L优选大于 $0.5L_0$, 并且更优选大于 $0.8L_0$ 。所述或每个横向段23、23'优选沿着端部电解池的整个长度 L_0 延伸(在该情况中L等于 L_0)。

距离 D_1 和 D_1' 与距离 D_2 和 D_2' 对于每排可以不同。

包括根据本发明的磁场均衡装置的那排电解池认为要被“补偿”。优选的是, 根据本发明这组电解池的每一排根据本发明补偿, 即每一排包括至少一层导体40、40', 并且内部校正电路200包括至少一个横

向段 23、23'。

所述第一 20 和第二 20' 内部校正导体优选为直线的并且与这些排的纵向轴线 A、A' 平行。它们通常位于离电解池的外侧预定距离 D_i 处(即, 通常位于离熔锅外壳的金属壁的垂直表面预定距离 D_i 处)。预定距离 D_i 的数值通常小于 1 米。校正导体 20、20' 通常位于熔锅 3 的高度处。

确保在两排电解池之间的电连续性的主连接电路 400 通常包括至少一个所谓的“横向”连接导体 43, 它优选相对于这些排的纵向轴线 A、A' 垂直布置并且布置在离这些排的端部电解池 101、101' 预定距离 D_3 处。

那层或每层导体 40、40' 位于连接电路 400 侧, 并且优选覆盖这些电解池 101、102、...、101'、102'... 的长度 L_0 的至少 80% 并且更优选至少为其 90%。所述或每一层 40、40' 优选为平面。所述或每一层 40、40' 的导体 401, 401' 优选均匀地分布(即, 以便平行并且彼此间隔相同的距离), 通常与升起部分 14、15 的那些类似。层 40、40' 的单独导体 401、401' 通常通过与来自电解池的近长边 18a 和/或远长边 18b 的导体 13 连接的纵向连接导体 12a、12b 与端部电解池 101、101' 连接。几个连接导体 11、12、13 可以与该层的相同单独导体 401、401' 连接。

主连接电路 400 优选包括至少一个与层 40、40' 的导体 401、401' 连接的联接导体 41、41'。为了简化连接电路的实施方案, 所述或每个联接导体 41、41' 优选为直线的、相对于这些电解池排的纵向轴线 A、A' 垂直布置并且位于所述预定距离 D_2 和/或 D_2' 处。联接导体 41、41' 的长度优选基本上等于层 40、40' 的宽度 W 。

优选的是, 主连接电路 400 还包括一方面与联接导体 41、41' 连接并且另一方面与横向连接导体 43 连接的连接导体 42、42', 以便确保在这些导体之间的电连续性。连接导体 42、42' 优选为纵向的, 即直线的并且与这排电解池的纵向轴线 A、A' 平行, 并且位于所述轴线的预定距离处。连接导体 42、42' 与在每一排的轴线的联接导体 41、41'

的中心连接,以便确保该电路的电均衡并且保持主连接电路相对于这排电解池的纵向轴线 A、A'的对称性。该连接可以相对于纵向轴线 A、A'朝着这些电解池排的内侧或外侧设置,以便形成附加的补偿不对称性。

内部连接导体 21 优选包括所谓的“横向”导体,它相对于这些电解池排 A、A'的纵向轴线垂直布置并且位于离这些排的端部电解池 101、101'预定距离 D4 处。在该结构中,内部连接电路 200 还包括中间连接导体 22、22'、24、24',它们包括内部中间导体 22、22'以及外部中间导体 24、24'。内部中间导体 22、22'优选从相应的内部连接导体 20、20'延伸出并且优选至少延伸至所述或每个预定距离 D1 和/或 D1'。该实施方案使之能够延伸该电解池排的特定导体的对称性并且因此限制了由在该电解池组在这排电解池端部处的连续性中断而引起的磁场扰动。

根据本发明的电解池组必要时还包括所谓的“外部”校正电路 300,它包括至少一个沿着第一排在与第二排相反的一侧延伸的第一外部校正导体 30、一个沿着第二排在其与第一排相反的一侧设置的第二外部校正导体 30'以及一个所谓的“外部”连接导体 31。第一 30 和第二 30'外部校正导体优选为直线的并且相对于这些电解池排的纵向轴线 A、A'平行。它们通常位于离这些电解池的外侧预定距离 De 处。该预定距离 De 的数值通常小于 1 米。校正导体 30、30'通常位于熔锅 3 的高度处。

外部连接导体 31 优选包括所谓的“横向”导体,它相对于这些电解池排 A、A'的纵向轴线垂直布置并且布置在离这些排的端部电解池 101、101'预定距离 D5 处。在该结构中,外部校正电路 30 对于每一排还包括至少一个外部中间连接导体 32、32'。这些中间导体 32、32'优选从相应的外部校正导体 30、30'延伸出。它们延伸至预定距离 D5,它优选至少等于所述或每个预定距离 D1 和/或 D1'。该实施方案使之能够延伸该电解池排的特定导体的对称性并且因此限制了由在该电解池组在这排电解池端部处的连续性中断而引起的磁场扰动。

内部校正电路 200 的外部中间导体 24、24'通常与外部校正电路 300 的中间导体 32、32'平行。这些导体可以分开非常小的距离 E, 该距离可以小于 1 米。

横向连接导体 21、31、43 优选为直线的以便简化其设计并且限制其成本。

这些距离 D1 至 D5 相对于位于这些连接导体侧面的端部电解池 101、101'的纵向轴线或“主轴线”C 确定。

这些距离 D3、D4 和 D5 优选尽可能大。已经发现这些距离的数值大于或等于预定阈值 S3、S4、S5 就足够了。实际上, 对于大于这些阈值的距离值而言, 根据本发明的电路使之能够补偿由在电解池排之间的连接导体 21、31、43 引起的附加磁场冲击。这些阈值 S3、S4 和 S5 的数值取决于电解电流 I_o 的强度、校正电流 I_i 和 I_e 的强度以及看起来可接受的总附加磁场 ΔB_z 的数值。这些距离 D3、D4 和 D5 通常大于或等于横向段 23、23'的距离 D1、D1'的 5 倍。

这些距离 D3、D4 和 D4 优选具有相同数量级的大小, 即在它们之间的差异非常小(即, 通常相差小于 20%, 或者甚至相差小于 10%), 以便简化这些电路的实施方案。在该情况中, 申请人发现这些阈值 S3、S4 和 S5 的数值由近似等式 $S3=S4=S5 \cong K \times I_o \times (\Delta B_z / B_o)^\alpha$ 给出, 其中 K 为一常数, α 为在 -1 至 -0.2 之间的常数, ΔB_z 以高斯为单位给出, 并且 $B_o=1G$ 。

横向段 23、23'的预定距离 D1、D1'被选择以补偿由在电解池排之间的连接导体 21、31、43 引起的附加电场冲击。更具体地说, 这些确定的距离 D1、D1'优选是这样的, 以使得由所有导体加在与无端电解池排上的特定磁场上的附加磁场在一排的端部电解池尤其是端部电解池 101、101'处局限在最大值 $+\Delta B_z$ 和 $-\Delta B_z$ 之间。

通常为联接导体 41、41'的距离的确定距离 D2、D2'优选至少等于中心距 E_o , 更优选至少等于中心距 E_o 的两倍。

这些确定距离 D1 和 D1'或 D2 和 D2'的数值对于每条经过补偿的电解池排而言通常基本上相同。

实施例 1

申请人进行了这样的计算, 该计算模拟了由间隔大约 50m 的距离 D_0 的两个平行排形成的具有 200 个电解池的电解池组。这些电路具有与在图 2 和 3 中的结构类似的结构。纵向连接导体 42、42' 与相应联接导体 41、41' 的中心连接。这些电解池的长度为 15m。横向段 23、23' 覆盖着最后电解池的整个长度(即, 部分长度 L 等于 1)。在这些电解池之间的中心距为 6m。该电路包括 5 个彼此分开 2.7 米的升起部分。那层导体 40、40' 包括间隔为 2.7 米的 5 个导体。

电流强度如下: $I_0=350\text{kA}$ 并且 $I_i=30\text{kA}$ 。

申请人发现 $K \cong 0.13\text{m/kA}$, 并且 $\alpha \cong -0.44$ 。

还要指出的是, 使用以下参数, 对于等于 24m 的距离 D_3 、 D_4 和 D_5 、等于 3.5m 的距离 D_1 和 D_1' 以及至少等于 6m 的距离 D_2 和 D_2' , 可以使在每一排的端部电解池中心处的附加垂直磁场强度 ΔB_z 小于 5 高斯。

实施例 2

申请人进行了这样的计算, 该计算模拟了由间隔大约 85m 的距离 D_0 的两个平行排形成的具有 200 个电解池的电解池组。这些电路具有与在图 4 和 5 中的结构类似的结构。纵向连接导体 42、42' 与相应联接导体 41、41' 的中心连接。这些电解池的长度为 18m。横向段 23、23' 覆盖着最后电解池的整个长度(即, 部分长度 L 等于 1)。在这些电解池之间的中心距为 6m。该电路包括 8 个彼此分开 2 米的升起部分。那层导体 40、40' 包括间隔为 2 米的 8 个导体。

电流强度如下: $I_0=480\text{kA}$, $I_i=180\text{kA}$ 并且 $I_e=105\text{kA}$ 。

要指出的是, 在没有磁场均衡装置的情况下, 在每一排的第一端部电解池上的平均附加磁场 $\pm \Delta B_z$ 其绝对值为 5 至 14 高斯。

申请人发现 $K \cong 0.17\text{m/kA}$, 并且 $\alpha \cong -0.58$ 。

还要指出的是, 使用以下参数, 对于等于 32m 的距离 D_3 、 D_4 和 D_5 、等于 6m 的距离 D_1 和 D_1' 以及至少等于 6m 的距离 D_2 和 D_2' , 可以使在每一排的端部电解池中心处的附加垂直磁场强度 ΔB_z 小于 5

高斯。

本申请人观察到该层充分模拟了在这些电解池排端部之后缺少
的电解池的存在，从而这些端部电解池不会出现过度扰动。

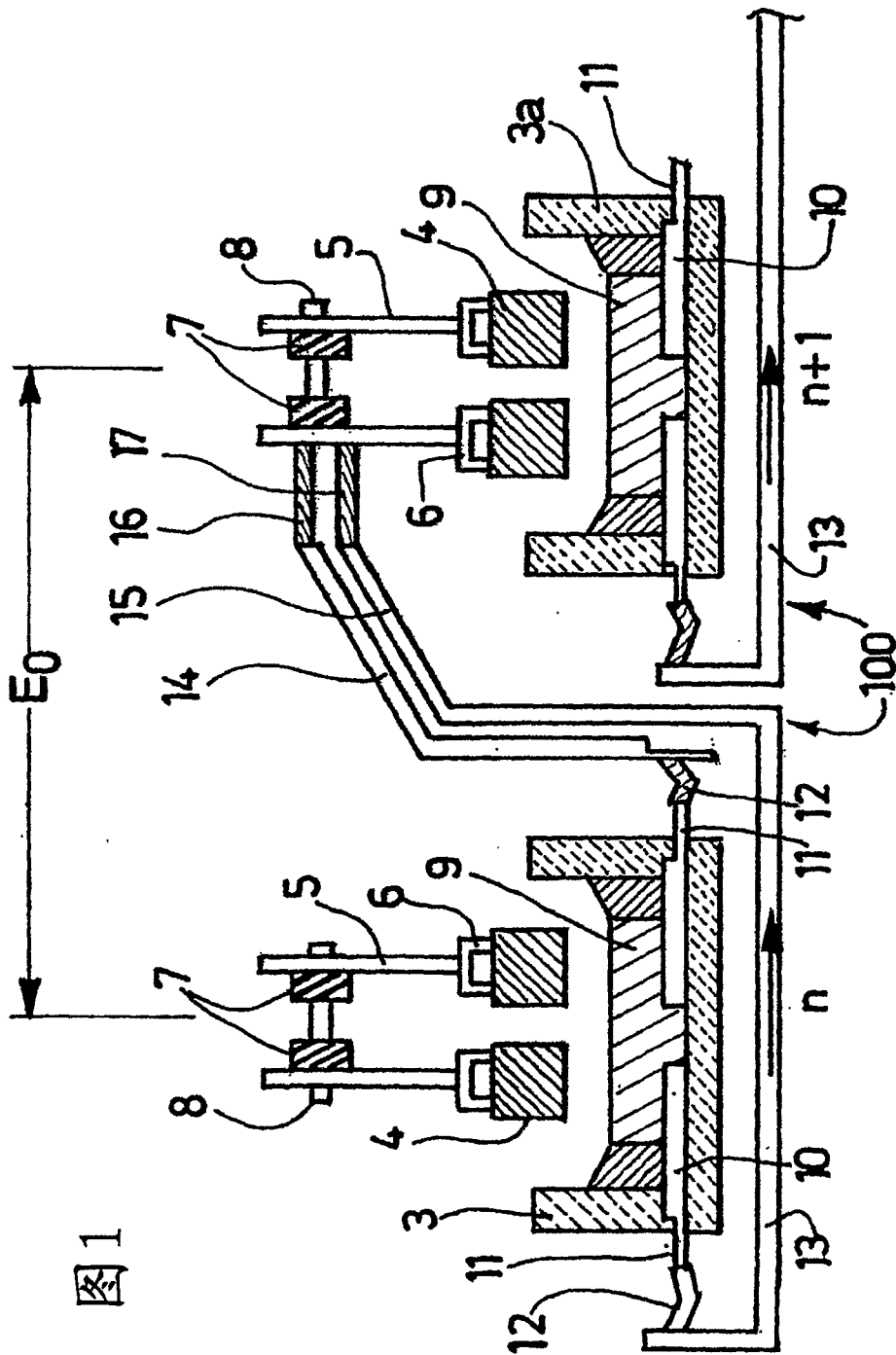


图1

图 2

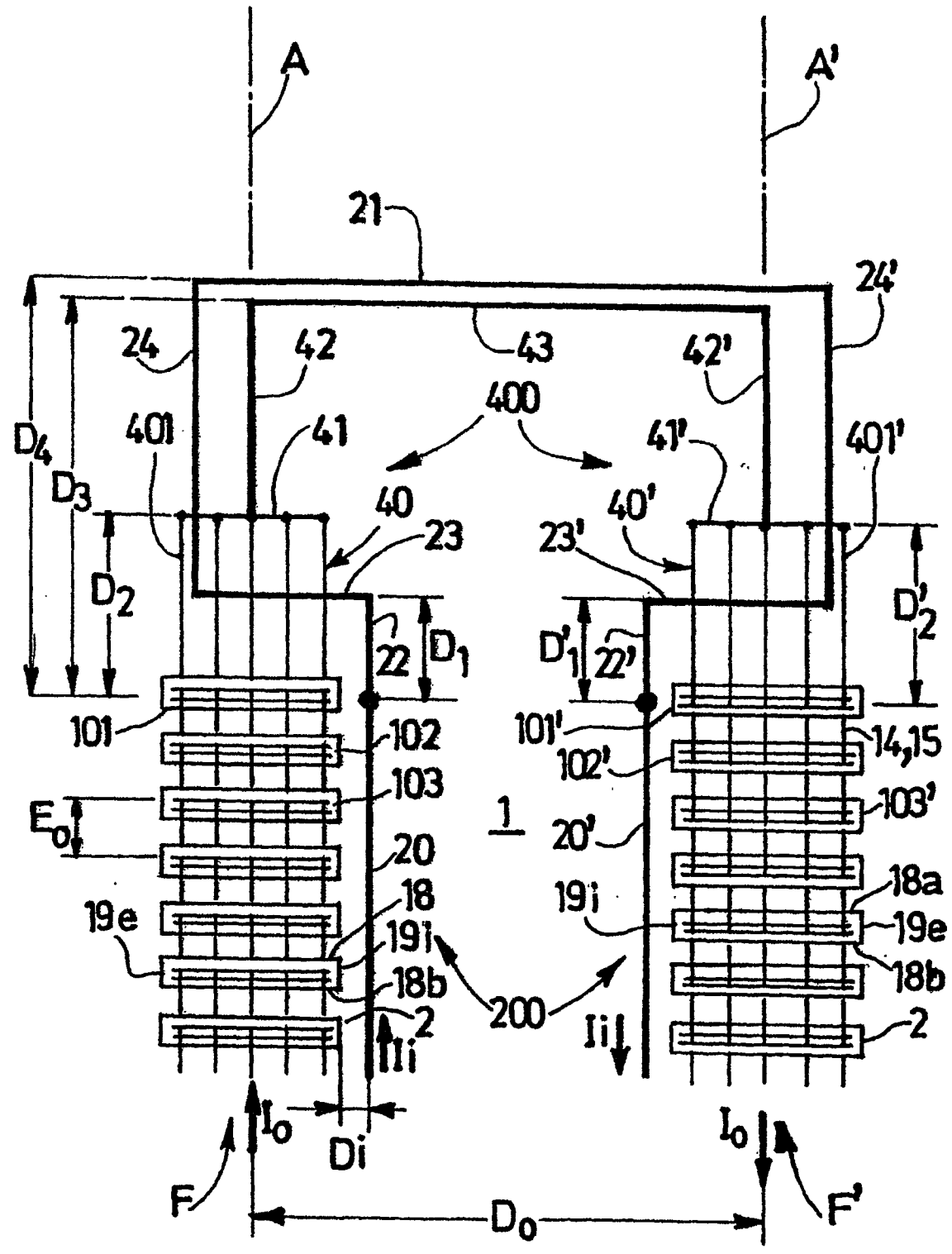
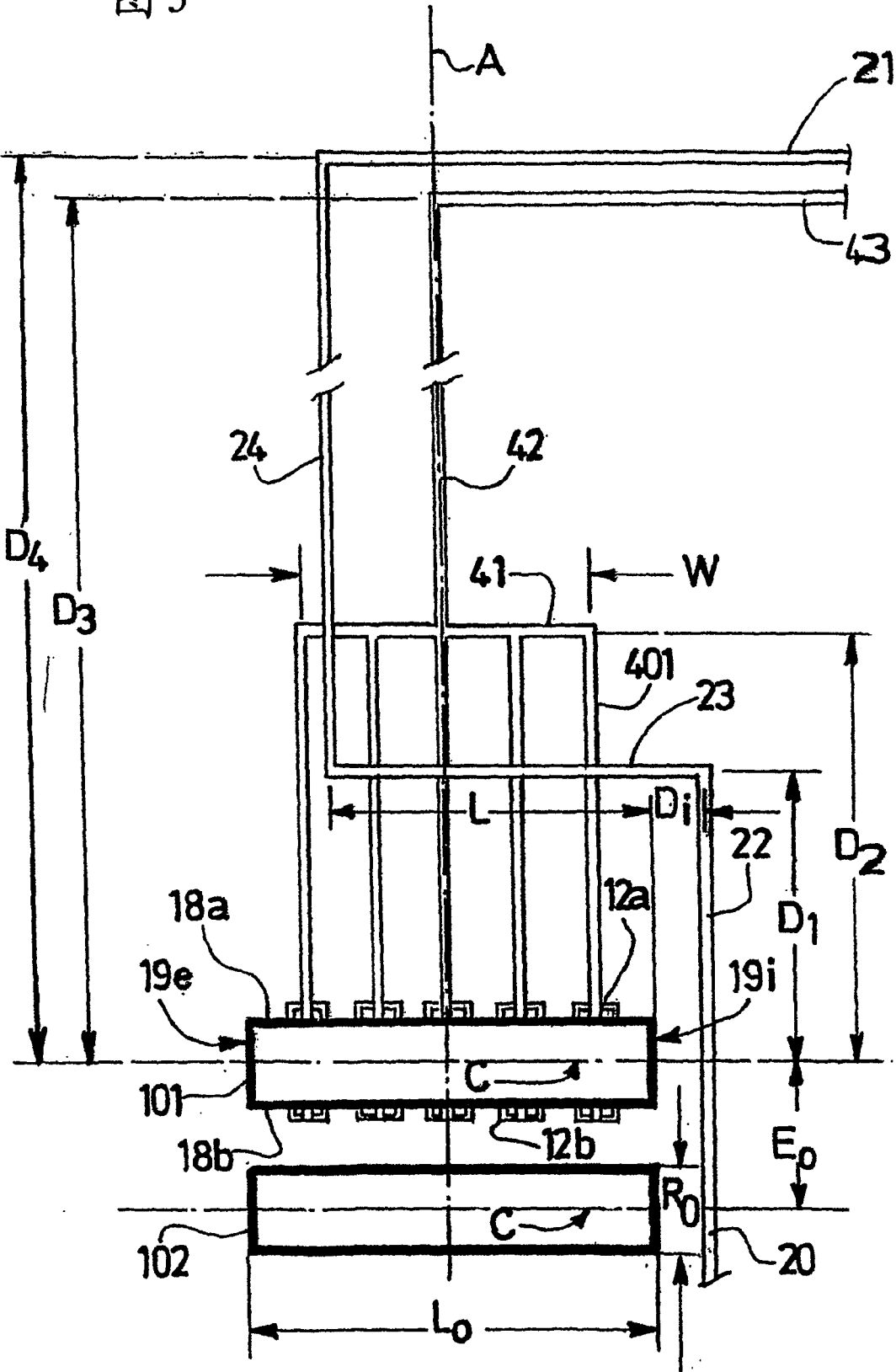


图 3



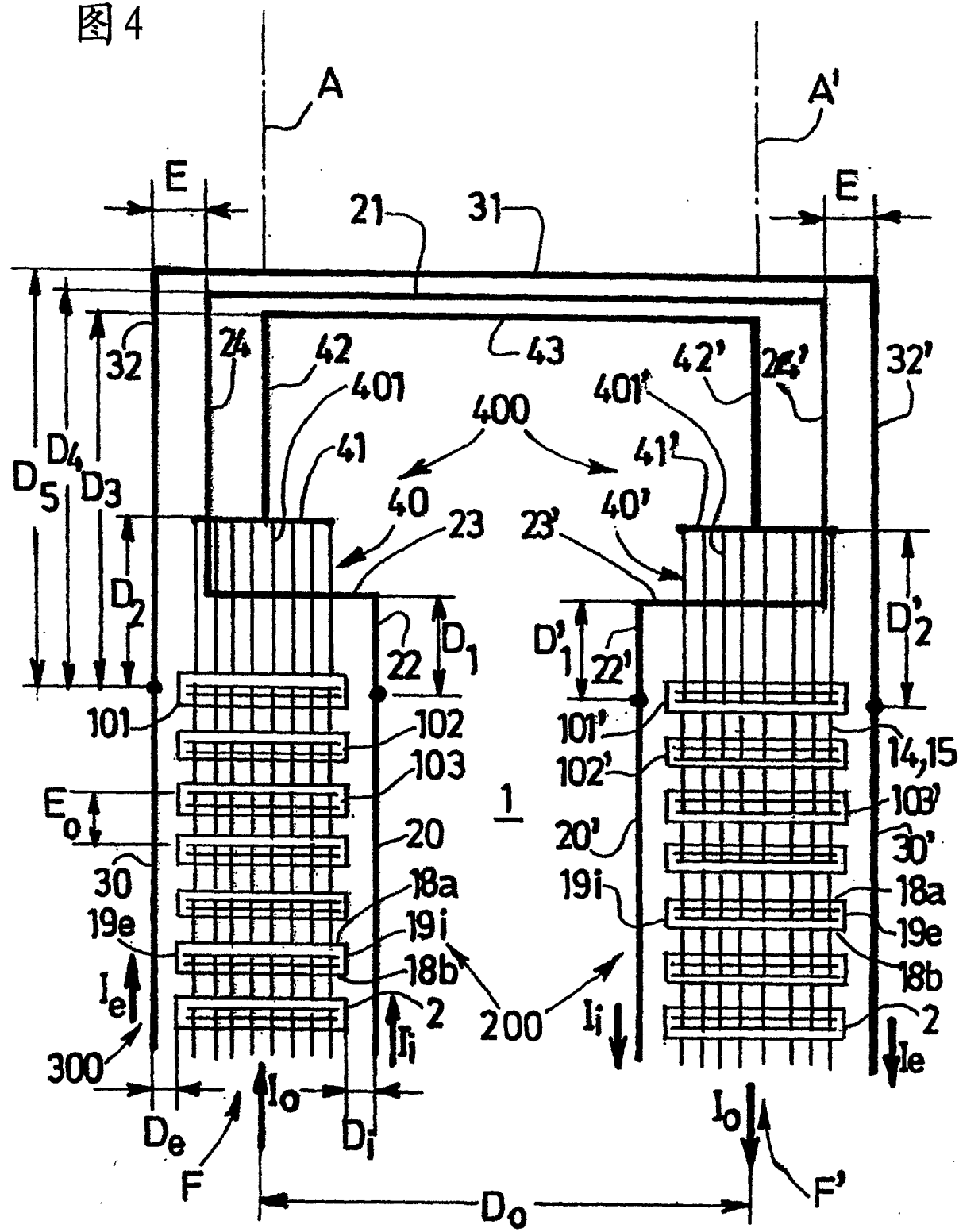


图 5

