



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112583165 B

(45) 授权公告日 2023.01.24

(21) 申请号 202011348672.3

(22) 申请日 2020.11.26

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 112583165 A

(43) 申请公布日 2021.03.30

(73) 专利权人 博格华纳动力驱动系统(天津)有限公司

地址 300000 天津市滨海新区自贸试验区  
(空港经济区)西十一道69号院内自由  
房屋研发楼

(72) 发明人 王彦哲

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限  
责任公司 11240

专利代理师 谭玲玲

(51) Int.Cl.

H02K 3/28 (2006.01)

H02K 3/12 (2006.01)

H02K 3/04 (2006.01)

H02K 3/24 (2006.01)

H02K 3/50 (2006.01)

(56) 对比文件

SE 9700356 D0,1997.02.03

CN 111917212 A,2020.11.10

AU 2547701 A,2001.07.24

审查员 杨雁南

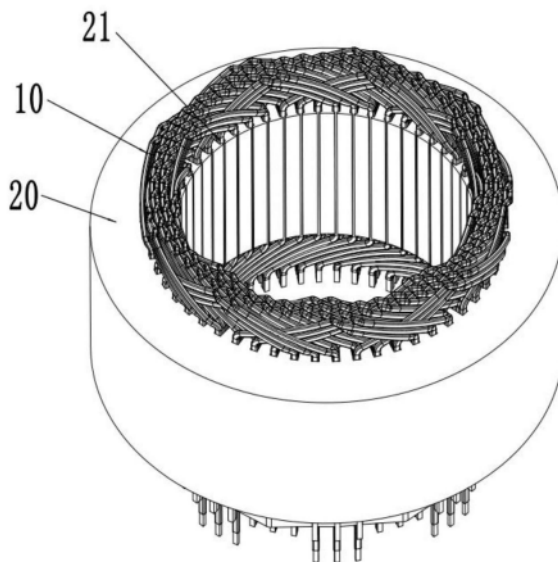
权利要求书4页 说明书12页 附图22页

(54) 发明名称

电机定子绕组及使用其的定子、电机

(57) 摘要

本发明提供了电机定子绕组及使用其的定子、电机,属于电机领域,包括同轴设置的第一线圈组、第四线圈组和至少两个第二线圈组,所述第一线圈组和第四线圈组均同层设置于定子铁芯径向内侧第一层及外侧第一层同层,所述第一线圈组和所述第四线圈组均为长短距,在同一定子绕组中,多个第二线圈组的结构相同或不同;相邻设置的两个第二线圈组,相焊接的两个个导体的两个焊接端间的节距为长节距;第二线圈和第一线圈组或第二线圈组和第四线圈组,相焊接的两个导体的两个焊接端间的节距为整节距。本发明接线方式简单,简化工艺,可以降低制作工艺复杂程度,提高加工效率。



1. 一种电机定子绕组,其特征在于,包括同轴设置的第一线圈组、第四线圈组和至少两个第二线圈组,所述第一线圈组和第四线圈组均同层设置于定子铁芯径向内侧第一层及外侧第一层同层,在同一定子绕组中,第一线圈组和第四线圈组的结构相同且节距固定不变,所述第一线圈组和所述第四线圈组均为长短距,在同一定子绕组中,多个第二线圈组的结构相同或不同;

相邻设置的两个第二线圈组,其中第一个第二线圈组位于 $M/2$ 层与 $M/2-1$ 层,第二个第二线圈组位于 $M/2+1$ 层与 $M/2+2$ 层,第二个第二线圈组中位于定子铁芯径向第 $M/2+1$ 层的导体的一个焊接端与位于定子铁芯径向第 $M/2$ 层的导体的一个焊接端相焊接间的节距为长节距或短节距,

与第一线圈组相邻设置的第二线圈组,第一线圈组位于第一层,第二线圈组中位于定子铁芯径向第二层的导体的一个焊接端与位于定子铁芯径向第一层的第一线圈组的导体的一个焊接端相焊接间的节距为整节距;

与第四线圈组相邻设置的第二线圈组,第四线圈组位于第 $M$ 层,第二线圈组中位于定子铁芯径向第 $M-1$ 层的导体的一个焊接端与位于定子铁芯径向第 $M$ 层的第四线圈组中的导体的一个焊接端相焊接间的节距为整节距。

2. 根据权利要求1所述的电机定子绕组,其特征在于,所述电机定子绕组为三相,每一相定子绕组中的发卡线圈依次二支路,每支路依次串联连接,且每极每相槽数等于二。

3. 根据权利要求2所述的电机定子绕组,其特征在于:第二线圈组的数量为两个,其中第一个第二线圈组位于第二层和第三层,第二个第二线圈组位于第四层和第五层;

两个所述第二线圈的组合方式采用以下方式中的任意一种,两个第二线圈组均为长短距、两个第二线圈组均为整距、一个所述第二线圈组为长短距,另一个所述第二线圈组为整距。

4. 根据权利要求3所述的电机定子绕组,其特征在于:所述第一线圈组包括设置成周向一圈的多个第一导体组,所述第一线圈组的多个所述第一导体组的焊接端伸出定子铁芯的部分延伸方向相同;所述第四线圈组包括设置成周向一圈的多个第一导体组,所述第四线圈组的多个第一导体组的焊接端伸出定子铁芯的部分延伸方向相同,且所述第一线圈组的多个第一导体组的焊接端伸出所述定子铁芯的部分延伸方向与所述第四线圈组的多个第一导体组的焊接端伸出所述定子铁芯的部分延伸方向相反;

所述第一导体组包括一个第一大U形导体和一个第一小U形导体,所述第一大U形导体的宽度跨距大于整节距,为长节距,所述第一小U形导体宽度跨距小于整节距,为短节距;定子铁芯上设有多个槽;

第一大U形导体位于第一槽、第 $N$ 槽,所述第一小U形导体位于第二槽,第 $N-1$ 槽。

5. 根据权利要求4所述的电机定子绕组,其特征在于:所述第一导体组的每个U形导体包括依次首尾相连的一个焊接端、一个槽内部、一个插线端、一个槽内部和一个焊接端,两个所述槽内部位于定子铁芯径向同一层相隔规定槽距的两个槽内,所述插线端位于定子铁芯轴向槽外一端连接两个所述槽内部,两个所述焊接端位于定子铁芯外部且远离所述插线端的一端连接两个所述槽内部,两个所述焊接端的延伸方向相同,两个焊接端相应于两个槽内部位于同一层。

6. 根据权利要求5所述的电机定子绕组,其特征在于:当所述第一导体组为一个第一大

U形导体和一个第一小U形导体时,所述第一大U形导体的两个槽内部间节距为长节距7,一个所述第一小U形导体的两个槽内部间节距为短节距5。

7. 根据权利要求3所述的电机定子绕组,其特征在于:所述第二线圈组包括设置定子铁芯径向相邻两层成周向一圈的多个第二导体组,位于所述定子铁芯径向同一层的所述第二线圈组的多个第二导体组的焊接端伸出定子铁芯的部分延伸方向相反,位于所述定子铁芯径向相邻两层的所述第二线圈组的多个第二导体组的焊接端伸出定子铁芯的部分延伸方向相反;

所述第二导体组包括一个第二大U形导体和一个第二小U形导体,或所述第二导体组包括两个第二大U形导体;

定子铁芯上设有多个槽;

当所述第二导体组为一个第二大U形导体和一个第二小U形导体时,一个所述第二大U形导体位于第一槽、第N槽,所述第二小U形导体位于第二槽,第N-1槽;

当所述第二导体组为两个第二大U形导体时,一个所述第二大U形导体位于第一槽、第N槽,一个所述第二大U形导体位于第二槽、第N+1槽。

8. 根据权利要求7所述的电机定子绕组,其特征在于:所述第二导体组的每个U形导体包括依次首尾相连的一个焊接端、一个槽内部、一个插线端、一个槽内部和一个焊接端,两个所述槽内部位于定子铁芯径向相邻两层相隔规定槽距的两个槽内,所述插线端位于定子铁芯轴向槽外一端连接两个所述槽内部,两个所述焊接端位于定子铁芯外部且远离所述插线端的一端连接两个所述槽内部,两个所述焊接端的延伸方向相反,两个焊接端相应于两个槽内部位于同一层。

9. 根据权利要求8所述的电机定子绕组,其特征在于:当所述第二导体组为一个第二大U形导体和一个第二小U形导体时,所述第二大U形导体的两个槽内部间节距为长节距7,所述第二小U形导体的两个槽内部间节距为短节距5;

当所述第二导体组为两个第二大U形导体时,所述第二大U形导体的两个槽内部间节距为整节距6。

10. 根据权利要求1所述的电机定子绕组,其特征在于:所述电机定子绕组为三相,每一相定子绕组中的发卡线圈依次三支路,每支路依次串联连接,且每极每相槽数等于三。

11. 根据权利要求10所述的电机定子绕组,其特征在于:所述第一线圈组包括设置成周向一圈的多个第一导体组,所述第一线圈组的多个所述第一导体组的焊接端伸出定子铁芯的部分延伸方向相同;所述第四线圈组包括设置成周向一圈的多个第一导体组,所述第四线圈组的多个第一导体组的焊接端伸出定子铁芯的部分延伸方向相同,且所述第一线圈组的多个第一导体组的焊接端伸出所述定子铁芯的部分延伸方向与所述第四线圈组的多个第一导体组的焊接端伸出所述定子铁芯的部分延伸方向相反;

所述第一导体组包括两个第一大U形导体和一个第一小U形导体,或所述第一导体组包括一个第一大U形导体和两个第一小U形导体;

所述第一大U形导体的宽度跨距大于整节距,为长节距,所述第一小U形导体宽度跨距小于整节距,为短节距;定子铁芯上设有多个槽;

当所述第一导体组为两个第一大U形导体和一个第一小U形导体时,两个所述第一大U形导体,其中一个所述第一大U形导体位于第一槽、第N槽,另外一个所述第一大U形导体位

于第二槽和第N+1槽,所述第一小U形导体位于第三槽,第N-1槽;

当所述第一导体组为一个第一大U形导体和两个第一小U形导体时,所述第一大U形导体位于第一槽、第N槽,两个所述第一小U形导体,其中一个所述第一小U形导体位于第二槽和第N-2槽,另外一个所述第一小U形导体位于第三槽,第N-1槽。

12. 根据权利要求11所述的电机定子绕组,其特征在于:所述第一导体组的每个U形导体包括依次首尾相连的一个焊接端、一个槽内部、一个插线端、一个槽内部和一个焊接端,两个所述槽内部位于定子铁芯径向同一层相隔规定槽距的两个槽内,所述插线端位于定子铁芯轴向槽外一端连接两个所述槽内部,两个所述焊接端位于定子铁芯外部且远离所述插线端的一端连接两个所述槽内部,两个所述焊接端的延伸方向相同,两个焊接端相应于两个槽内部位于同一层。

13. 根据权利要求12所述的电机定子绕组,其特征在于:当所述第一导体组为两个第一大U形导体和一个第一小U形导体时,两个所述第一大U形导体的两个槽内部间节距为长节距10,一个所述第一小U形导体的两个槽内部间节距为短节距为7;

当所述第一导体组为一个第一大U形导体和两个第一小U形导体时,一个所述第一大U形导体的两个槽内部间节距为长节距11,两个所述第一小U形导体的两个槽内部间节距为短节距8。

14. 根据权利要求12所述的电机定子绕组,其特征在于:所述第二线圈组包括设置定子铁芯径向相邻两层成周向一圈的多个第二导体组,位于所述定子铁芯径向同一层的所述第二线圈组的多个第二导体组的焊接端伸出定子铁芯的部分延伸方向相同,位于所述定子铁芯径向相邻两层的所述第二线圈组的多个第二导体组的焊接端伸出定子铁芯的部分延伸方向相反;

所述第二导体组包括两个第二大U形导体和一个第二小U形导体,或所述第二导体组包括三个第二大U形导体;

定子铁芯上设有多个槽;

当所述第二导体组为两个第二大U形导体和一个第二小U形导体时,两个所述第二大U形导体,其中一个所述第二大U形导体位于第一槽、第N槽,另外一个所述第二大U形导体位于第二槽和第N+1槽,所述第二小U形导体位于第三槽,第N-1槽;

当所述第二导体组为三个第二大U形导体时,三个所述第二大U形导体,其中一个第二大U形导体位于第一槽、第N槽,另外一个第二大U形导体,位于第二槽和第N+1槽,最后一个第二大U形导体位于第三槽,第N+2槽。

15. 根据权利要求14所述的电机定子绕组,其特征在于:所述第二导体组的每个U形导体包括依次首尾相连的一个焊接端、一个槽内部、一个插线端、一个槽内部和一个焊接端,两个所述槽内部位于定子铁芯径向相邻两层相隔规定槽距的两个槽内,所述插线端位于定子铁芯轴向槽外一端连接两个所述槽内部,两个所述焊接端位于定子铁芯外部且远离所述插线端的一端连接两个所述槽内部,两个所述焊接端的延伸方向相反,两个焊接端相应于两个槽内部位于同一层。

16. 根据权利要求14所述的电机定子绕组,其特征在于:当所述第二导体组为两个第二大U形导体和一个第二小U形导体时,两个所述第二大U形导体的两个槽内部间节距为长节距10,一个所述第二小U形导体的两个槽内部间节距为短节距为7;

当所述第二导体组为三个第二大U形导体时,三个所述第二大U形导体的两个槽内部间节距为整节距9。

17. 电机定子,其特征在于:包括定子铁芯和权利要求1-16任一项所述的电机定子绕组。

18. 一种电机,其特征在于:包括定子铁芯和权利要求1-16任一项所述的电机定子绕组。

## 电机定子绕组及使用其的定子、电机

### 技术领域

[0001] 本发明属于电机领域,涉及电机定子绕组及使用其的定子、电机。

### 背景技术

[0002] 采用扁铜发卡线代替传统的细圆线设计而成的绕组电机称为Hair-pin绕组电机。

[0003] Hair-pin的定子绕组包括多个发卡线圈,多个发卡线圈按照一定的排布方式,穿进定子铁芯的槽内,形成所需的单相电机或多相电机的绕组,现有技术中,Hair-pin定子绕组的每极每相槽数均大于等于2,且使用的发卡线圈的种类多,在各相间串联连接的结构中,会出现位于同一层的发卡线圈的焊接端的扭曲方向不一致或不同发卡线圈焊接端扭曲后间隔的槽间距不同,这样定子绕组就需要使用大量的汇流条和汇流排以连接各相绕组的支路,定子绕组的排布方式复杂,成形困难,生产成本高,加工效率低。

### 发明内容

[0004] 本发明要解决的问题是在于提供电机定子绕组及使用其的定子、电机,取消汇流排,散热均匀,提升功率和扭矩,简化了接线方式,进而简化了工艺,提高加工效率。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是:电机定子绕组,包括同轴设置的第一线圈组、第四线圈组和至少两个第二线圈组,所述第一线圈组和第四线圈组均同层设置于定子铁芯径向内侧第一层及外侧第一层同层,在同一定子绕组中,第一线圈组和第四线圈组的结构相同且节距固定不变,所述第一线圈组和所述第四线圈组均为长短距,在同一定子绕组中,多个第二线圈组的结构相同或不同;

[0006] 相邻设置的两个第二线圈组,其中第一个第二线圈组位于 $M/2$ 层与 $M/2-1$ 层,第二个第二线圈组位于 $M/2+1$ 层与 $M/2+2$ 层,第二个第二线圈组中位于定子铁芯径向第 $M/2+1$ 层的导体的一个焊接端与位于定子铁芯径向第 $M/2$ 层的导体的一个焊接端相焊接间的节距为长节距或短节距,

[0007] 与第一线圈组相邻设置的第二线圈组,第一线圈组位于第一层,第二线圈组中位于定子铁芯径向第二层的导体的一个焊接端与位于定子铁芯径向第一层的第一线圈组的导体的一个焊接端相焊接间的节距为整节距;

[0008] 与第四线圈组相邻设置的第二线圈组,第四线圈组位于第 $M$ 层,第二线圈组中位于定子铁芯径向第 $M-1$ 层的导体的一个焊接端与位于定子铁芯径向第 $M$ 层的第四线圈组中的导体的一个焊接端相焊接间的节距为整节距。

[0009] 进一步的,电机定子绕组为三相,发卡线圈依次二支路串联连接,且每极每相槽数等于二。

[0010] 进一步的,第二线圈组的数量为两个,其中第一个第二线圈组位于第二层和第三层,第二个第二线圈组位于第四层和第五层;

[0011] 两个所述第二线圈的组合方式采用以下方式中的任意一种,两个第二线圈组均为长短距、两个第二线圈组均为整距、一个所述第二线圈组为长短距,一个所述第三线圈组为

整距。

[0012] 进一步的,所述第一线圈组包括设置成周向一圈的多个第一导体组,所述第一线圈组的多个所述第一导体组的焊接端伸出定子铁芯的部分延伸方向相同;所述第四线圈组包括设置成周向一圈的多个第一导体组,所述第四线圈组的多个第一导体组的焊接端伸出定子铁芯的部分延伸方向相同,且所述第一线圈组的多个第一导体组的焊接端伸出所述定子铁芯的部分延伸方向与所述第四线圈组的多个第一导体组的焊接端伸出所述定子铁芯的部分延伸方向相反;

[0013] 所述第一导体组包括一个第一大U形导体和一个第一小U形导体,所述第一大U形导体的宽度跨距大于整节距,为长节距,所述第一小U形导体宽度跨距小于整节距,为短节距;定子铁芯上设有多个槽,依次为第一槽、第二槽、……第四十八槽……;

[0014] 第一大U形导体位于第一槽、第N槽,所述第一小U形导体位于第二槽,第N-1槽。

[0015] 进一步的,所述第一导体组的每个U形导体包括依次首尾相连的一个焊接端、一个槽内部、一个插线端、一个槽内部和一个焊接端,两个所述槽内部位于定子铁芯径向同一层相隔规定槽距的两个槽内,所述插线端位于定子铁芯轴向槽外一端连接两个所述槽内部,两个所述焊接端位于定子铁芯外部且远离所述插线端的一端连接两个所述槽内部,两个所述焊接端的延伸方向相同,两个焊接端相应于两个槽内部位于同一层。

[0016] 进一步的,当所述第一导体组为一个第一大U形导体和一个第一小U形导体时,所述第一大U形导体的两个槽内部间节距为长节距7,一个所述第一小U形导体的两个槽内部间节距为短节距5。

[0017] 进一步的,所述第二线圈组包括设置定子铁芯径向相邻两层成周向一圈的多个第二导体组,位于所述定子铁芯径向同一层的所述第二线圈组的多个第二导体组的焊接端伸出定子铁芯的部分延伸方向相反,位于所述定子铁芯径向相邻两层的所述第二线圈组的多个第二导体组的焊接端伸出定子铁芯的部分延伸方向相反;

[0018] 所述第二导体组包括一个第二大U形导体和一个第二小U形导体,或所述第二导体组包括两个第二大U形导体;

[0019] 定子铁芯上设有多个槽,依次为第一槽、第二槽、……第四十八槽……

[0020] 当所述第二导体组为一个第二大U形导体和一个第二小U形导体时,一个所述第二大U形导体位于第一槽、第N槽,所述第二小U形导体位于第二槽,第N-1槽;

[0021] 当所述第二导体组为两个第二大U形导体时,一个所述第二大U形导体位于第一槽、第N槽,一个所述第二大U形导体位于第二槽、第N+1槽。

[0022] 进一步的,所述第二导体组的每个U形导体包括依次首尾相连的一个焊接端、一个槽内部、一个插线端、一个槽内部和一个焊接端,两个所述槽内部位于定子铁芯径向相邻两层相隔规定槽距的两个槽内,所述插线端位于定子铁芯轴向槽外一端连接两个所述槽内部,两个所述焊接端位于定子铁芯外部且远离所述插线端的一端连接两个所述槽内部,两个所述焊接端的延伸方向相反,两个焊接端相应于两个槽内部位于同一层。

[0023] 进一步的,当所述第二导体组为一个第二大U形导体和一个第二小U形导体时,所述第二大U形导体的两个槽内部间节距为长节距7,所述第二小U形导体的两个槽内部间节距为短节距5;

[0024] 当所述第二导体组为两个第二大U形导体时,所述第二大U形导体的两个槽内部间

节距为整节距6。

[0025] 进一步的,电机定子绕组为三相,发卡线圈依次三支路串联连接,且每极每相槽数等于三。

[0026] 进一步的,所述第一线圈组包括设置成周向一圈的多个第一导体组,所述第一线圈组的多个所述第一导体组的焊接端伸出定子铁芯的部分延伸方向相同;所述第四线圈组包括设置成周向一圈的多个第一导体组,所述第四线圈组的多个第一导体组的焊接端伸出定子铁芯的部分延伸方向相同,且所述第一线圈组的多个第一导体组的焊接端伸出所述定子铁芯的部分延伸方向与所述第四线圈组的多个第一导体组的焊接端伸出所述定子铁芯的部分延伸方向相反;

[0027] 所述第一导体组包括两个第一大U形导体和一个第一小U形导体,或所述第一导体组包括一个第一大U形导体和两个第一小U形导体;

[0028] 所述第一大U形导体的宽度跨距大于整节距,为长节距,所述第一小U形导体宽度跨距小于整节距,为短节距;定子铁芯上设有多个槽,依次为第一槽、第二槽、……第五十四槽……

[0029] 当所述第一导体组为两个第一大U形导体和一个第一小U形导体时,两个所述第一大U形导体,其中一个所述第一大U形导体位于第一槽、第N槽,另外一个所述第一大U形导体位于第二槽和第N+1槽,所述第一小U形导体位于第三槽,第N-1槽;

[0030] 当所述第一导体组为一个第一大U形导体和两个第一小U形导体时,所述第一大U形导体位于第一槽、第N槽,两个所述第一小U形导体,其中一个所述第一小U形导体位于第二槽和第N-2槽,另外一个所述第一小U形导体位于第三槽,第N-1槽。

[0031] 进一步的,所述第一导体组的每个U形导体包括依次首尾相连的一个焊接端、一个槽内部、一个插线端、一个槽内部和一个焊接端,两个所述槽内部位于定子铁芯径向同一层相隔规定槽距的两个槽内,所述插线端位于定子铁芯轴向槽外一端连接两个所述槽内部,两个所述焊接端位于定子铁芯外部且远离所述插线端的一端连接两个所述槽内部,两个所述焊接端的延伸方向相同,两个焊接端相应于两个槽内部位于同一层。

[0032] 进一步的,当所述第一导体组为两个第一大U形导体和一个第一小U形导体时,两个所述第一大U形导体的两个槽内部间节距为长节距10,一个所述第一小U形导体的两个槽内部间节距为短节距为7;

[0033] 当所述第一导体组为一个第一大U形导体和两个第一小U形导体时,一个所述第一大U形导体的两个槽内部间节距为长节距11,两个所述第一小U形导体的两个槽内部间节距为短节距8。

[0034] 进一步的,所述第二线圈组包括设置定子铁芯径向相邻两层成周向一圈的多个第二导体组,位于所述定子铁芯径向同一层的所述第二线圈组的多个第二导体组的焊接端伸出定子铁芯的部分延伸方向相同,位于所述定子铁芯径向相邻两层的所述第二线圈组的多个第二导体组的焊接端伸出定子铁芯的部分延伸方向相反;

[0035] 所述第二导体组包括两个第二大U形导体和一个第二小U形导体,或所述第二导体组包括三个第二大U形导体;

[0036] 定子铁芯上设有多个槽,依次为第一槽、第二槽、……第五十四槽……

[0037] 当所述第二导体组为两个第二大U形导体和一个第二小U形导体时,两个所述第二

大U导体,其中一个所述第二大U形导体位于第一槽、第N槽,另外一个所述第二大U形导体位于第二槽和第N+1槽,所述第二小U形导体位于第三槽,第N-1槽;

[0038] 当所述第二导体组为三个第二大U形导体时,三个所述第二大U形导体,其中一个第二大U形导体位于第一槽、第N槽,另外一个第二大U形导体,位于第二槽和第N+1槽,最后一个第二大U形导体位于第三槽,第N+2槽。

[0039] 进一步的,所述第二导体组的每个U形导体包括依次首尾相连的一个焊接端、一个槽内部、一个插线端、一个槽内部和一个焊接端,两个所述槽内部位于定子铁芯径向相邻两层相隔规定槽距的两个槽内,所述插线端位于定子铁芯轴向槽外一端连接两个所述槽内部,两个所述焊接端位于定子铁芯外部且远离所述插线端的一端连接两个所述槽内部,两个所述焊接端的延伸方向相反,两个焊接端相应于两个槽内部位于同一层。

[0040] 进一步的,当所述第二导体组为两个第二大U形导体和一个第二小U形导体时,两个所述第二大U形导体的两个槽内部间节距为长节距10,一个所述第二小U形导体的两个槽内部间节距为短节距为7;

[0041] 当所述第二导体组为三个第二大U形导体时,三个所述第二大U形导体的两个槽内部间节距为整节距9。

[0042] 电机定子,包括定子铁芯和电机定子绕组。

[0043] 一种电机,包括定子铁芯和电机定子绕组。

[0044] 与现有技术相比,本发明具有的优点和积极效果如下。

[0045] 1、本发明位于同层的U型导体接线端的折弯方式一致,无其他形式反扭线,排布方式简单,可以减少汇流条与汇流排的数量,同时定子绕组中各相绕组的引线和中性点可以设置在定子铁芯径向方向标号相同的槽处,接线方式简单,可以降低制作工艺复杂程度,提高加工效率;

[0046] 2、本申请采用扁铜发卡线,采用本发明中的定子绕组,有效铜槽满率,而且体积更小,温升低,绕组表面积大,散热面积大;绕组匝与匝之间接触面积大,热传导更好,绕组每匝之间空隙小,热传导更好;绕组和铁心槽之间接触良好,热传导更好;

[0047] 3、本发明中的绕组方式,优化矩形导线的截面形状以及各支路在槽内导体的优化分配,实现各支路间电流均衡,损耗减少,提高电机效率和可持续运行功率,使得电机可以持续在更高功率下工作,有利于实现整个电机结构的高速化和小型化。

## 附图说明

[0048] 构成本发明的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0049] 图1是本发明电机定子的结构示意图;

[0050] 图2是本发明用于二支路串联的第一线圈组中的第一导体组为长短距7、5结构示意图;

[0051] 图3是本发明用于三支路串联的第一线圈组中的第一导体组为长短距10、7结构示意图;

[0052] 图4是本发明用于三支路串联的第一线圈组中的第一导体组为长短距11、8结构示意图;

- [0053] 图5是本发明用于二支路串联的第二线圈组中的第二导体组为整距6的结构示意图；
- [0054] 图6是本发明用于二支路串联的第二线圈组中的第二导体组为长短距7、5的结构示意图；
- [0055] 图7是本发明用于三支路串联的第二线圈组中的第二导体组为整距9的结构示意图；
- [0056] 图8是本发明用于三支路串联的第二线圈组中的第二导体组为长短距10、7的结构示意图；
- [0057] 图9是本发明实施例1的结构示意图；
- [0058] 图10是本发明实施例2的结构示意图；
- [0059] 图11是本发明实施例3的结构示意图；
- [0060] 图12是本发明实施例4的结构示意图；
- [0061] 图13是本发明实施例5的结构示意图；
- [0062] 图14是本发明实施例6的结构示意图；
- [0063] 图15是本发明实施例1-3引线的结构示意图；
- [0064] 图16是本发明实施例4-6引线的结构示意图；
- [0065] 图17是本发明实施例7的结构示意图；
- [0066] 图18是本发明实施例8的结构示意图；
- [0067] 图19是本发明实施例9的结构示意图；
- [0068] 图20是本发明实施例10的结构示意图；
- [0069] 图21是本发明实施例11的结构示意图；
- [0070] 图22是本发明实施例12的结构示意图；
- [0071] 图23是本发明实施例7-9引线的结构示意图；
- [0072] 图24是本发明实施例10-12引线的结构示意图；
- [0073] 图25是本发明绝缘纸为B型纸的结构示意图；
- [0074] 图26是本发明绝缘纸为双口纸的结构示意图；
- [0075] 图27是本发明绝缘纸为S型纸的结构示意图；
- [0076] 图28是本发明绝缘纸为单口纸的结构示意图。

[0077] 附图说明：

[0078] 10、定子绕组；20、定子铁芯；21、槽；100、第一导体组；100A、第一大U形导体；100B、第一小U形导体；301、槽内部；302、插线端；303、焊接端；200、第二导体组；200A、第二大U形导体；200B、第二小U形导体；21、槽；30、绝缘纸。

### 具体实施方式

[0079] 需要说明的是，在不冲突的情况下，本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0080] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗

示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”等的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0081] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以通过具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0082] 下面结合附图对本发明的具体实施例做详细说明。

[0083] 节距的概念,一个线圈两个有效边之间所跨过的槽数称为线圈的节距,节距=极距,称之为整距;节距<极距,称之为短距;节距>极距,称之为长距。

[0084] 第一线圈组、第二线圈组和第四线圈组均由多个导体组构成,每个导体组均包括大U形体和小U形体,解释以下概念:

[0085] 整距有两种情况:导体组包括3个大U形体,且相邻错位设置,大U形体的跨距宽度等于整距9,大U形体伸出定子铁芯用于焊接部分的延伸方向相反;

[0086] 导体组包括2个大U形体,且相邻错位设置,大U形体的跨距宽度等于整距6,大U形体伸出定子铁芯用于焊接部分的延伸方向相反;

[0087] 长短距包括两种情况,第一种情况,导体组包括2个大U形体和1个小U形体,两个大U形体相邻错位设置,1个小U形体位于最中间区域,且两端与两个大U形体相邻设置,小U形体的跨距宽度小于整距,同时大U形体的跨距宽度大于整距,两个导体组伸出定子铁芯用于焊接部分的延伸方向相反;

[0088] 第二种情况,导体组包括1个大U形体和1个小U形体,小U形体位于大U形体的内部且两端与大U形体相邻设置,小U形体的跨距宽度小于整距,同时大U形体的跨距宽度大于整距,两个导体组伸出定子铁芯用于焊接部分的延伸方向相反;

[0089] 长短距和整距为不同层不同心结构,长短距的情况包括不同的情况,长距可以是不同的数值,短距为不同的数值,以整节距为标准,均在本申请中长短距的概括范围之内。

[0090] 同层:包括两种情况,第一种情况,导体组包括2个大U形体和1个小U形体,两个大U形体相邻错位设置,1个小U形体位于最中间区域,且两端与两个大U形体相邻设置,小U形体的跨距宽度小于整距,同时大U形体的跨距宽度大于整距,两个导体组伸出定子铁芯用于焊接部分的延伸方向相同;

[0091] 第二种情况,导体组包括1个大U形体和1个小U形体,小U形体位于大U形体的内部且两端与大U形体相邻设置,小U形体的跨距宽度小于整距,同时大U形体的跨距宽度大于整距,两个导体组伸出定子铁芯用于焊接部分的延伸方向相同。

[0092] 如图1-图13所示,本发明为电机定子绕组,包括同轴设置的第一线圈组、第四线圈组和至少两个第二线圈组,第一线圈组和第四线圈组均同层设置于定子铁芯径向内侧第一层及外侧第一层同层,在同一定子绕组中,第一线圈组和第四线圈组的结构相同且节距固定不变,第一线圈组和第四线圈组均为长短距,在同一定子绕组中,多个第二线圈组的结构

相同或不同；

[0093] 相邻设置的两个第二线圈组，其中第一个第二线圈组位于M/2层与M/2-1层，第二个第二线圈组位于M/2+1层与M/2+2层，第二个第二线圈组中位于定子铁芯径向第M/2+1层的导体的一个焊接端303与位于定子铁芯径向第M/2层的导体的一个焊接端303相焊接间的节距为长节距或短节距，

[0094] 与第一线圈组相邻设置的第二线圈组，第一线圈组位于第一层，第二线圈组中位于定子铁芯径向第二层的导体的一个焊接端303与位于定子铁芯径向第一层的第一线圈组的导体的一个焊接端303相焊接间的节距为整节距；

[0095] 与第四线圈组相邻设置的第二线圈组，第四线圈组位于第M层，第二线圈组中位于定子铁芯径向第M-1层的导体的一个焊接端303与位于定子铁芯径向第M层的第四线圈组中的导体的一个焊接端303相焊接间的节距为整节距。

[0096] 电机定子绕组为三相，发卡线圈依次二支路串联连接，且每极每相槽21数等于二。

[0097] 优选地，第二线圈组的数量为两个，其中第一个第二线圈组位于第二层和第三层，第二个第二线圈组位于第四层和第五层；

[0098] 两个第二线圈的组合方式采用以下方式中的任意一种，两个第二线圈组均为长短距、两个第二线圈组均为整距、一个第二线圈组为长短距，一个第三线圈组为整距。

[0099] 优选地，第一线圈组包括设置成周向一圈的多个第一导体组100，第一线圈组的多个第一导体组100的焊接端303伸出定子铁芯的部分延伸方向相同；第四线圈组包括设置成周向一圈的多个第一导体组100，第四线圈组的多个第一导体组100的焊接端303伸出定子铁芯的部分延伸方向相同，且第一线圈组的多个第一导体组100的焊接端303伸出定子铁芯的部分延伸方向与第四线圈组的多个第一导体组100的焊接端303伸出定子铁芯的部分延伸方向相反；

[0100] 第一导体组100包括一个第一大U形导体100A和一个第一小U形导体100B，第一大U形导体100A的宽度跨距大于整节距，为长节距，第一小U形导体100B宽度跨距小于整节距，为短节距；定子铁芯上设有多个槽21，依次为第一槽21、第二槽21、……第四十八槽21……；

[0101] 第一大U形导体100A位于第一槽21、第N槽21，第一小U形导体100B位于第二槽21，第N-1槽21。

[0102] 优选地，第一导体组100的每个U形导体包括依次首尾相连的一个焊接端303、一个槽21内部301、一个插线端302、一个槽21内部301和一个焊接端303，两个槽21内部301位于定子铁芯径向同一层相隔规定槽21距的两个槽21内，插线端302位于定子铁芯轴向槽21外一端连接两个槽21内部301，两个焊接端303位于定子铁芯外部且远离插线端302的一端连接两个槽21内部301，两个焊接端303的延伸方向相同，两个焊接端303相应于两个槽21内部301位于同一层。

[0103] 优选地，当第一导体组100为一个第一大U形导体100A和一个第一小U形导体100B时，第一大U形导体100A的两个槽21内部301间节距为长节距7，一个第一小U形导体100B的两个槽21内部301间节距为短节距5。

[0104] 优选地，第二线圈组包括设置定子铁芯径向相邻两层成周向一圈的多个第二导体组200，位于定子铁芯径向同一层的第二线圈组的多个第二导体组200的焊接端303伸出定子铁芯的部分延伸方向相反，位于定子铁芯径向相邻两层的第二线圈组的多个第二导体组

200的焊接端303伸出定子铁芯的部分延伸方向相反；

[0105] 第二导体组200包括一个第二大U形导体200A和一个第二小U形导体200B,或第二导体组200包括两个第二大U形导体200A；

[0106] 定子铁芯上设有多个槽21,依次为第一槽21、第二槽21、……第四十八槽21……

[0107] 当第二导体组200为一个第二大U形导体200A和一个第二小U形导体200B时,一个第二大U形导体200A位于第一槽21、第N槽21,第二小U形导体200B位于第二槽21,第N-1槽21；

[0108] 当第二导体组200为两个第二大U形导体200A时,一个第二大U形导体200A位于第一槽21、第N槽21,一个第二大U形导体200A位于第二槽21、第N+1槽21。

[0109] 优选地,第二导体组200的每个U形导体包括依次首尾相连的一个焊接端303、一个槽21内部301、一个插线端302、一个槽21内部301和一个焊接端303,两个槽21内部301位于定子铁芯径向相邻两层相隔规定槽21距的两个槽21内,插线端302位于定子铁芯轴向槽21外一端连接两个槽21内部301,两个焊接端303位于定子铁芯外部且远离插线端302的一端连接两个槽21内部301,两个焊接端303的延伸方向相反,两个焊接端303相应于两个槽21内部301位于同一层。

[0110] 优选地,当第二导体组200为一个第二大U形导体200A和一个第二小U形导体200B时,第二大U形导体200A的两个槽21内部301间节距为长节距7,第二小U形导体200B的两个槽21内部301间节距为短节距5；

[0111] 当第二导体组200为两个第二大U形导体200A时,第二大U形导体200A的两个槽21内部301间节距为整节距6。

[0112] 电机定子绕组为三相,发卡线圈依次三支路串联连接,且每极每相槽21数等于三。

[0113] 优选地,第一线圈组包括设置成周向一圈的多个第一导体组100,第一线圈组的多个第一导体组100的焊接端303伸出定子铁芯的部分延伸方向相同；第四线圈组包括设置成周向一圈的多个第一导体组100,第四线圈组的多个第一导体组100的焊接端303伸出定子铁芯的部分延伸方向相同,且第一线圈组的多个第一导体组100的焊接端303伸出定子铁芯的部分延伸方向与第四线圈组的多个第一导体组100的焊接端303伸出定子铁芯的部分延伸方向相反；

[0114] 第一导体组100包括两个第一大U形导体100A和一个第一小U形导体100B,或第一导体组100包括一个第一大U形导体100A和两个第一小U形导体100B；

[0115] 第一大U形导体100A的宽度跨距大于整节距,为长节距,第一小U形导体100B宽度跨距小于整节距,为短节距；定子铁芯上设有多个槽21,依次为第一槽21、第二槽21、……第五十四槽21……

[0116] 当第一导体组100为两个第一大U形导体100A和一个第一小U形导体100B时,两个第一大U形导体,其中一个第一大U形导体100A位于第一槽21、第N槽21,另外一个第一大U形导体100A位于第二槽21和第N+1槽21,第一小U形导体100B位于第三槽21,第N-1槽21；

[0117] 当第一导体组100为一个第一大U形导体100A和两个第一小U形导体100B时,第一大U形导体100A位于第一槽21、第N槽21,两个第一小U形导体100B,其中一个第一小U形导体100B位于第二槽21和第N-2槽21,另外一个第一小U形导体100B位于第三槽21,第N-1槽21。

[0118] 优选地,第一导体组100的每个U形导体包括依次首尾相连的一个焊接端303、一个

槽21内部301、一个插线端302、一个槽21内部301和一个焊接端303,两个槽21内部301位于定子铁芯径向同一层相隔规定槽21距的两个槽21内,插线端302位于定子铁芯轴向槽21外一端连接两个槽21内部301,两个焊接端303位于定子铁芯外部且远离插线端302的一端连接两个槽21内部301,两个焊接端303的延伸方向相同,两个焊接端303相应于两个槽21内部301位于同一层。

[0119] 优选地,当第一导体组100为两个第一大U形导体100A和一个第一小U形导体100B时,两个第一大U形导体100A的两个槽21内部301间节距为长节距10,一个第一小U形导体100B的两个槽21内部301间节距为短节距为7;

[0120] 当第一导体组100为一个第一大U形导体100A和两个第一小U形导体100B时,一个第一大U形导体100A的两个槽21内部301间节距为长节距10,两个第一小U形导体100B的两个槽21内部301间节距为短节距7。

[0121] 优选地,第二线圈组包括设置定子铁芯径向相邻两层成周向一圈的多个第二导体组200,位于定子铁芯径向同一层的第二线圈组的多个第二导体组200的焊接端303伸出定子铁芯的部分延伸方向相同,位于定子铁芯径向相邻两层的第二线圈组的多个第二导体组200的焊接端303伸出定子铁芯的部分延伸方向相反;

[0122] 第二导体组200包括两个第二大U形导体200A和一个第二小U形导体200B,或第二导体组包括三个第二大U形导体200A;

[0123] 定子铁芯上设有多个槽21,依次为第一槽21、第二槽21、……第五十四槽21……

[0124] 当第二导体组200为两个第二大U形导体200A和一个第二小U形导体200B时,两个第二大U形导体,其中一个第二大U形导体200A位于第一槽21、第N槽21,另外一个第二大U形导体200A位于第二槽21和第N+1槽21,第二小U形导体200B位于第三槽21,第N-1槽21;

[0125] 当第二导体组200为三个第二大U形导体200A时,三个第二大U形导体200A,其中一个第二大U形导体200A位于第一槽21、第N槽21,另外一个第二大U形导体200A,位于第二槽21和第N+1槽21,最后一个第二大U形导体200A位于第三槽21,第N+2槽21。

[0126] 优选地,第二导体组200的每个U形导体包括依次首尾相连的一个焊接端303、一个槽21内部301、一个插线端302、一个槽21内部301和一个焊接端303,两个槽21内部301位于定子铁芯径向相邻两层相隔规定槽21距的两个槽21内,插线端302位于定子铁芯轴向槽21外一端连接两个槽21内部301,两个焊接端303位于定子铁芯外部且远离插线端302的一端连接两个槽21内部301,两个焊接端303的延伸方向相反,两个焊接端303相应于两个槽21内部301位于同一层。

[0127] 优选地,当第二导体组200为两个第二大U形导体200A和一个第二小U形导体200B时,两个第二大U形导体200A的两个槽21内部301间节距为长节距10,一个第二小U形导体200B的两个槽21内部301间节距为短节距为7;

[0128] 当第二导体组200为三个第二大U形导体200A时,三个第二大U形导体200A的两个槽21内部301间节距为整节距9。

[0129] 本申请中为六层结构,其中第一个第二线圈组设置在第二层和第三层,第二个第二线圈组设置在第四层和第五层,有以下多种形式,如实施例1-实施例12所示。

[0130] 实施例1:如图9所示,每极每相槽21数为2,2支路串联设置,第一线圈组同层(7、5)+第一个第二线圈组整距(6)+第二个第二线圈组整距(6)+第四线圈组同层(7、5);层数为

6,相邻设置的两个第二线圈组,第二个第二线圈组中位于定子铁芯径向第4层的导体的一个焊接端303与第一个第二线圈组中位于定子铁芯径向第3层的导体的一个焊接端303相焊接间的节距为长节距7;

[0131] 实施例2:如图10所示,每极每相槽21数为2,2支路串联设置,第一线圈组同层(7、5)+第一个第二线圈组整距(6)+第二个第二线圈组整距(6)+第四线圈组同层(7、5);层数为6,相邻设置的两个第二线圈组,第二个第二线圈组中位于定子铁芯径向第4层的导体的一个焊接端303与第一个第二线圈组中位于定子铁芯径向第3层的导体的一个焊接端303相焊接间的节距为短节距5;

[0132] 实施例3:如图11所示,每极每相槽21数为2,2支路串联设置,第一线圈组同层(7、5)+第一个第二线圈组整距(6)+第二个第二线圈组长短距(7、5)+第四线圈组同层(7、5);层数为6,相邻设置的两个第二线圈组,第二个第二线圈组中位于定子铁芯径向第4层的导体的一个焊接端303与第一个第二线圈组中位于定子铁芯径向第3层的导体的一个焊接端303相焊接间的节距为长节距7;

[0133] 实施例4:如图12所示,每极每相槽21数为2,2支路串联设置,第一线圈组同层(7、5)+第一个第二线圈组整距(6)+第二个第二线圈组长短距(7、5)+第四线圈组同层(7、5);层数为6,相邻设置的两个第二线圈组,第二个第二线圈组中位于定子铁芯径向第4层的导体的一个焊接端303与第一个第二线圈组中位于定子铁芯径向第3层的导体的一个焊接端303相焊接间的节距为短节距5;

[0134] 实施例5:如图13所示,每极每相槽21数为2,2支路串联设置,第一线圈组同层(7、5)+第一个第二线圈组长短距(7、5)+第二个第二线圈组长短距(7、5)+第四线圈组同层(7、5);层数为6,相邻设置的两个第二线圈组,第二个第二线圈组中位于定子铁芯径向第4层的导体的一个焊接端303与第一个第二线圈组中位于定子铁芯径向第3层的导体的一个焊接端303相焊接间的节距为长节距7;

[0135] 实施例6:如图14所示,每极每相槽21数为2,2支路串联设置,第一线圈组同层(7、5)+第一个第二线圈组长短距(7、5)+第二个第二线圈组长短距(7、5)+第四线圈组同层(7、5);层数为6,相邻设置的两个第二线圈组,第二个第二线圈组中位于定子铁芯径向第4层的导体的一个焊接端303与第一个第二线圈组中位于定子铁芯径向第3层的导体的一个焊接端303相焊接间的节距为短节距5;

[0136] 在实施例1-6中,两个焊接端303,两个焊接端303位于定子铁芯轴向一端连接两个槽内部301,两个焊接端303位于定子铁芯周向方向延伸规定槽距且延伸方向相反;位于定子铁芯径向第二层的焊接端延伸的槽距与位于定子铁芯径向第一层的焊接端延伸的槽距之和为整节距6,优选的,位于定子铁芯径向第三层的焊接端延伸的槽距为长节距的一半或短节距的一半,两个焊接端303相应与两个槽内部301位于同一层,位于定子铁芯径向第三层的焊接端延伸的槽距可以小于长节距的任一值,只要满足位于定子铁芯径向第三层与第四层相焊接的两个焊接端的节距为长节距就可以,所以位于定子铁芯径向第三层的焊接端延伸的槽距可以为1、2、3、3.5、4、5、6的值都可以。

[0137] 实施例7:如图17所示,每极每相槽21数为3,3支路串联设置,第一线圈组同层(10、7)+第一个第二线圈组整距(9)+第二个第二线圈组整距(9)+第四线圈组同层(10、7);层数为6,相邻设置的两个第二线圈组,第二个第二线圈组中位于定子铁芯径向第4层的导

体的一个焊接端303与第一个第二线圈组中位于定子铁芯径向第3层的导体的一个焊接端303相焊接间的节距为长节距10;

[0138] 实施例8:如图18所示,每极每相槽21数为3,3支路串联设置,第一线圈组同层(10、7)+第一个第二线圈组整距(9)+第二个第二线圈组整距(9)+第四线圈组同层(10、7);层数为6,相邻设置的两个第二线圈组,第二个第二线圈组中位于定子铁芯径向第4层的导体的一个焊接端303与第一个第二线圈组中位于定子铁芯径向第3层的导体的一个焊接端303相焊接间的节距为短节距8;

[0139] 实施例9:如图19所示,每极每相槽21数为3,3支路串联设置,第一线圈组同层(10、7)+第一个第二线圈组长短距(10、7)+第二个第二线圈组整距(9)+第四线圈组同层(10、7);层数为6,相邻设置的两个第二线圈组,第二个第二线圈组中位于定子铁芯径向第4层的导体的一个焊接端303与第一个第二线圈组中位于定子铁芯径向第3层的导体的一个焊接端303相焊接间的节距为长节距10;

[0140] 实施例10:如图20所示,每极每相槽21数为3,3支路串联设置,第一线圈组同层(10、7)+第一个第二线圈组长短距(10、7)+第二个第二线圈组整距(9)+第四线圈组同层(10、7);层数为6,相邻设置的两个第二线圈组,第二个第二线圈组中位于定子铁芯径向第4层的导体的一个焊接端303与第一个第二线圈组中位于定子铁芯径向第3层的导体的一个焊接端303相焊接间的节距为短节距8;

[0141] 实施例11:如图21所示,每极每相槽21数为3,3支路串联设置,第一线圈组同层(10、7)+第一个第二线圈组长短距(10、7)+第二个第二线圈组长短距(10、7)+第四线圈组同层(10、7);层数为6,相邻设置的两个第二线圈组,第二个第二线圈组中位于定子铁芯径向第4层的导体的一个焊接端303与第一个第二线圈组中位于定子铁芯径向第3层的导体的一个焊接端303相焊接间的节距为长节距10;

[0142] 实施例12:如图22所示,每极每相槽21数为3,3支路串联设置,第一线圈组同层(10、7)+第一个第二线圈组长短距(10、7)+第二个第二线圈组长短距(10、7)+第四线圈组同层(10、7);层数为6,相邻设置的两个第二线圈组,第二个第二线圈组中位于定子铁芯径向第4层的导体的一个焊接端303与第一个第二线圈组中位于定子铁芯径向第3层的导体的一个焊接端303相焊接间的节距为短节距8。

[0143] 在实施例7-12中,两个焊接端303位于定子铁芯轴向一端连接两个槽内部301,两个焊接端303位于定子铁芯周向方向延伸规定槽距且延伸方向相反;位于定子铁芯径向第二层的焊接端延伸的槽距与位于定子铁芯径向第一层的焊接端延伸的槽距之和为整节距9,优选地,位于定子铁芯径向第三层的焊接端延伸的槽距为长节距的一半或短节距的一半,两个焊接端303相应与两个槽内部301位于同一层,位于定子铁芯径向第三层的焊接端延伸的槽距可以小于长节距的任一值,只要满足位于定子铁芯径向第三层与第四层相焊接的两个焊接端的节距为长节距就可以,所以位于定子铁芯径向第三层的焊接端延伸的槽距可以为1、2、3、3.5、4、5、6、7、8、9的值都可以。

[0144] 本申请的结构适用于6层、10层、14层……,当 $M=10$ 时,第二线圈组具有4个,位于相邻设置的两个第二线圈组,第三个第二线圈组中位于定子铁芯径向第6层的导体的一个焊接端303与第三个第二线圈组中位于定子铁芯径向第5层的导体的一个焊接端303相焊接间的节距为长节距10。

[0145] 电机定子包括定子铁芯20和电机定子绕组10;更优选地,定位铁芯20的内圈设有同轴且均布的多个槽,槽的数量为极数、相数和每极每相槽数三个数量的乘积多个槽沿定子铁芯的周向方向以预定的槽距间隔开;更优选地,定子铁芯20由多个环形磁性钢板形成定子铁芯轴向方向的两个端面,槽内设有插设有对电机绕组进行隔离的绝缘纸,定子绕组安装在定子铁芯上,定子绕组为三相,每一相定子绕组中的发卡线圈依次2支路串联连接,即U相具有两个支路,每支路依次串联连接、V相具有两个支路,每支路依次串联连接,W相具有两个支路,每支路依次串联连接,定子绕组安装在定子铁芯上,且每极每相槽大于等于2;转子的每个磁极都设置有两个槽21,本实施例每极每相槽数为2,该转子具有12个磁极并且对三相定子绕组的每一相都如此,设置在定子铁芯中的槽的数目等于48(即 $2 \times 8 \times 3$ );

[0146] 或者定子绕组10为三相,每一相定子绕组中的发卡线圈依次3支路串联连接,即U相具有三个支路,每支路依次串联连接、V相具有三个支路,每支路依次串联连接,W相具有三个支路,每支路依次串联连接,定子绕组每极每相槽大于等于3;转子的每个磁极都设置有两个槽21,本实施例每极每相槽数为3,该转子具有6个磁极并且对三相定子绕组的每一相都如此,设置在定子铁芯中的槽21的数目等于54,即 $3 \times 6 \times 3$ ,在本实施方式中,定子铁芯由层叠多个环形磁性钢板形成定子铁芯轴向方向的两个端面,多个绝缘纸30插置在这些磁性钢板槽内,其他传统的金属板也可以替代磁性钢板使用,如图25-图28所示,绝缘纸依次为B型纸、双口纸、S型纸或单口纸结构,绝缘纸可采用以上多种结构中的一种。

[0147] 以上对本发明的一个实施例进行了详细说明,但所述内容仅为本发明的较佳实施例,不能被认为用于限定本发明的实施范围。凡依本发明申请范围所作的均等变化与改进等,均应仍归属于本发明的专利涵盖范围之内。

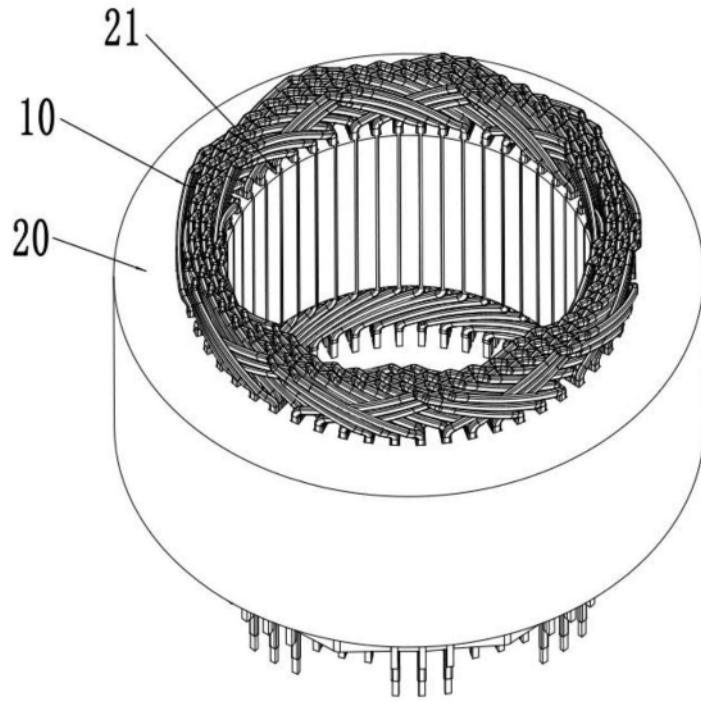


图1

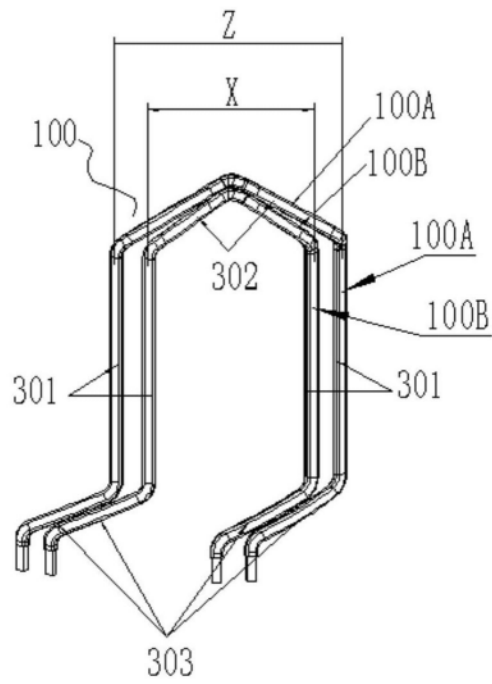


图2

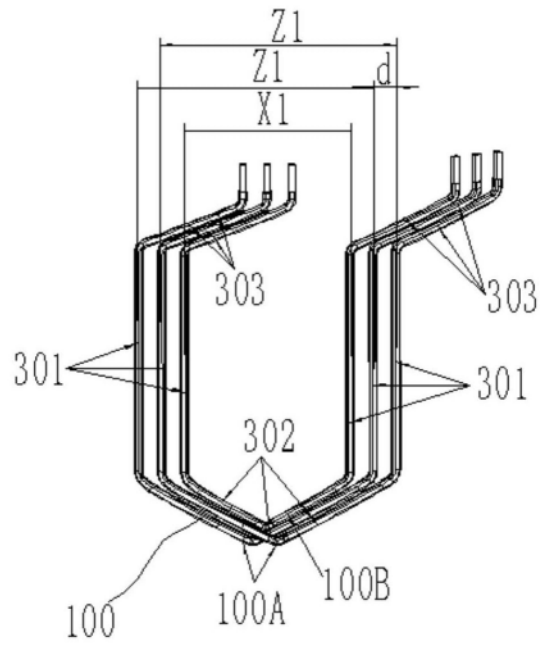


图3

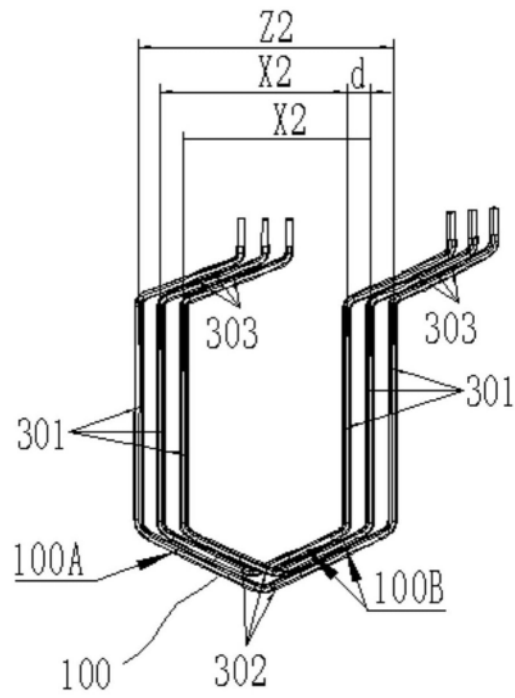


图4

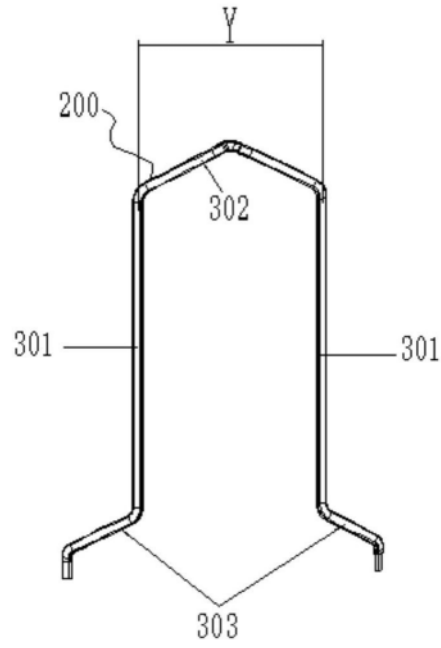


图5

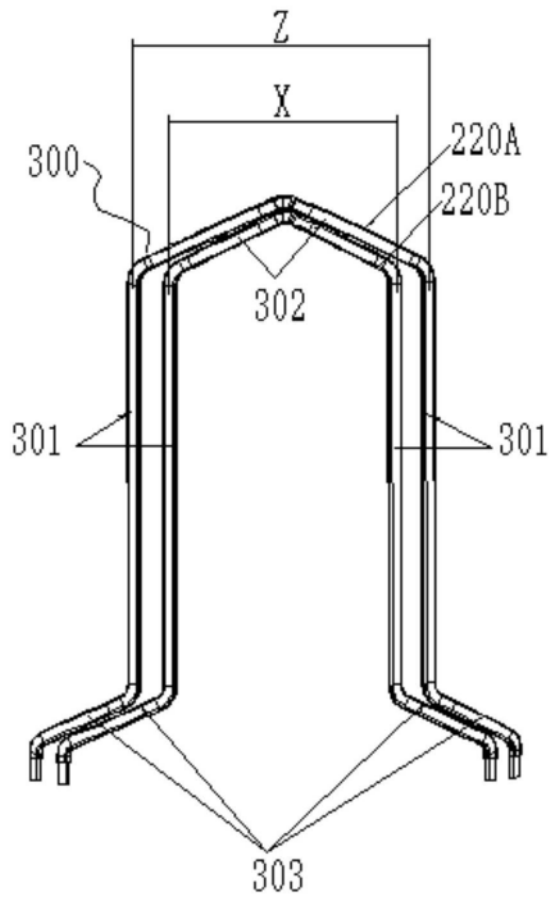


图6

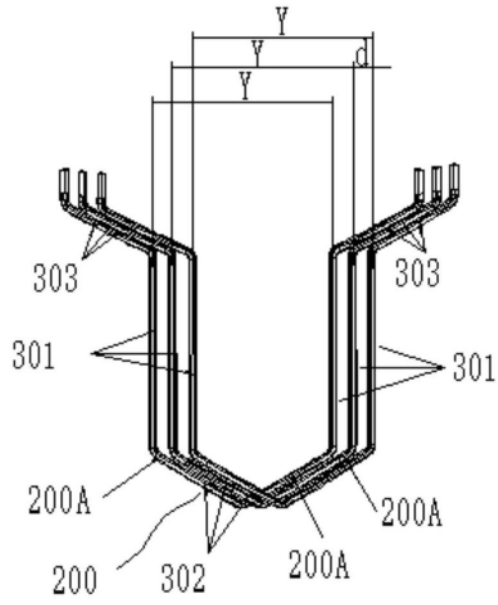


图7

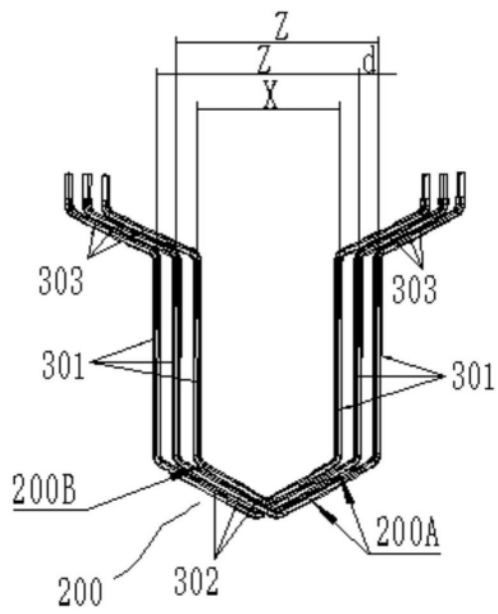


图8

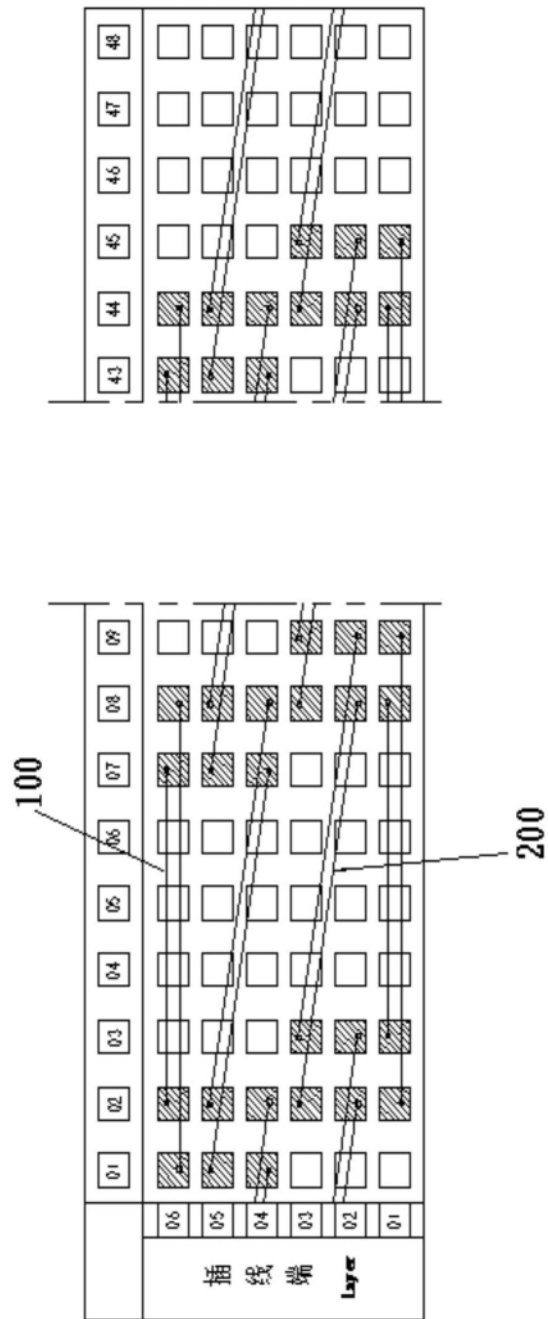


图9

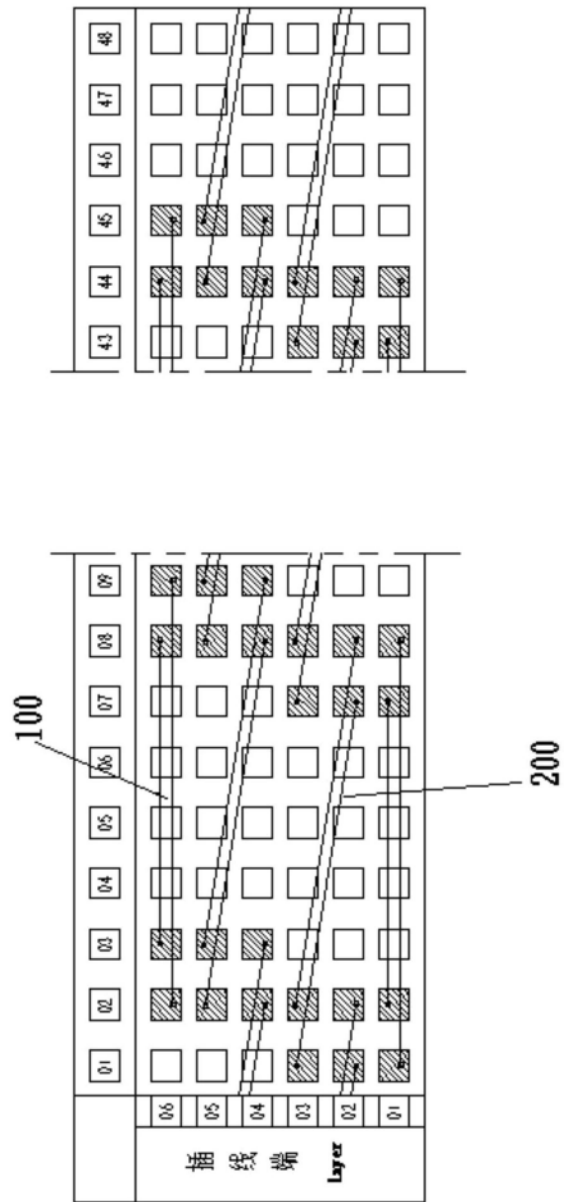


图10

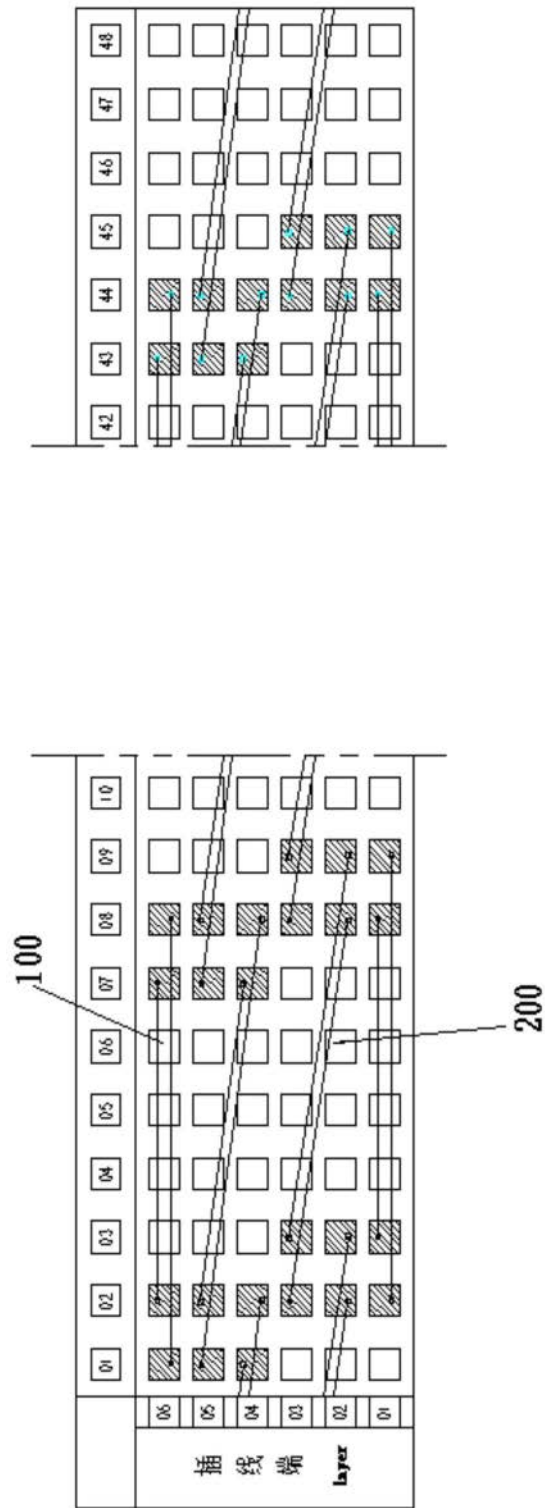


图11

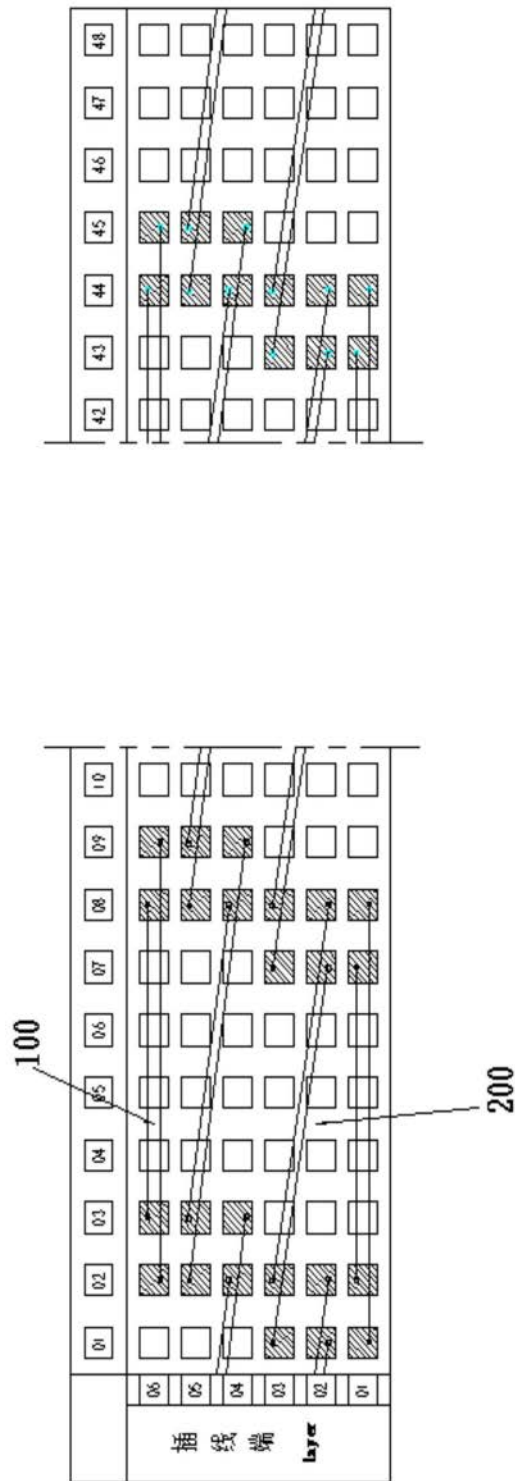


图12

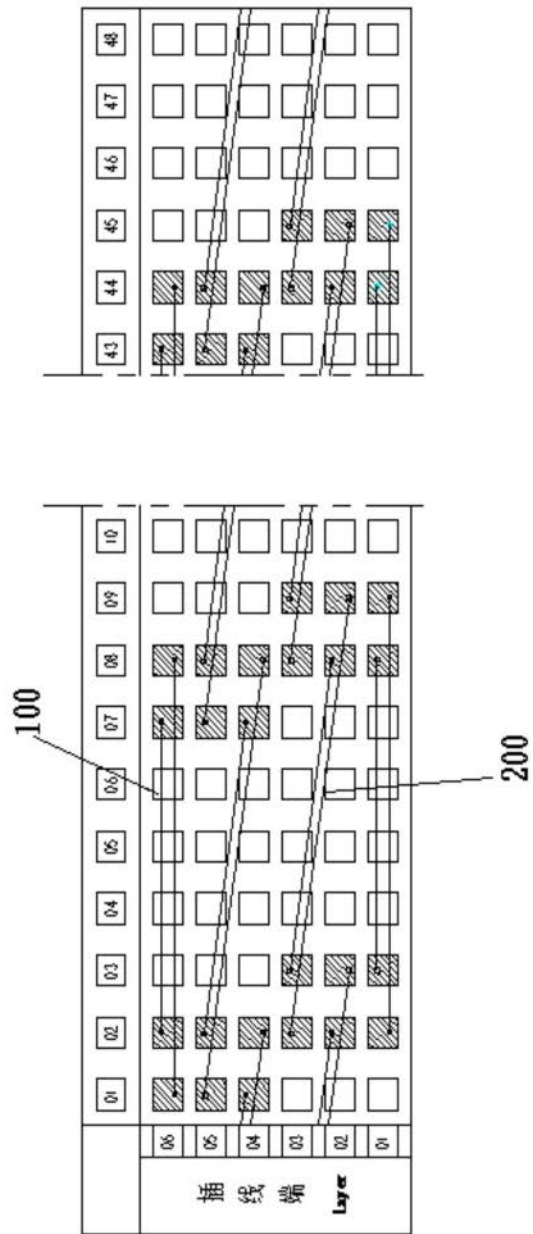


图13

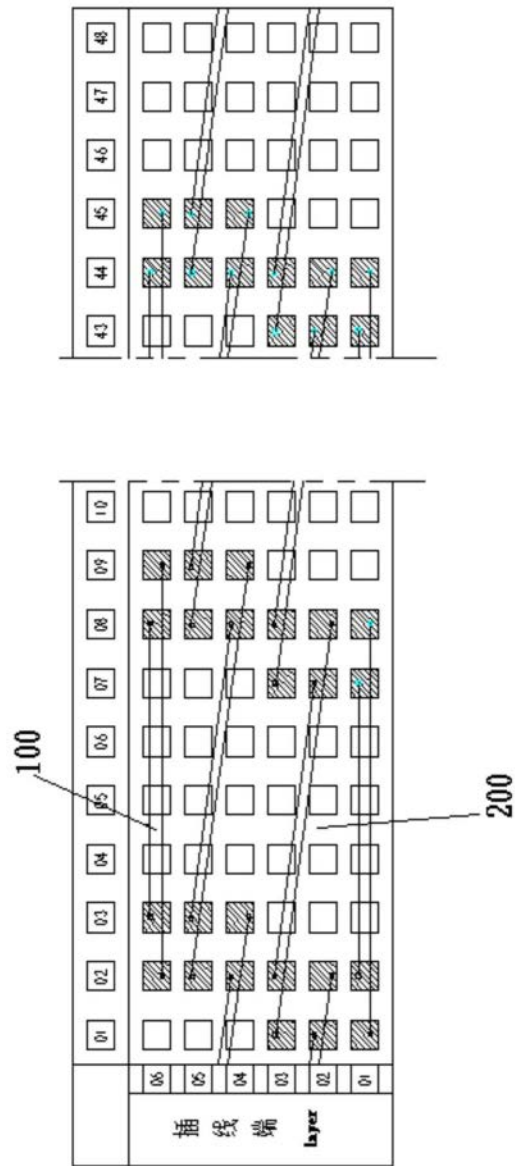


图14

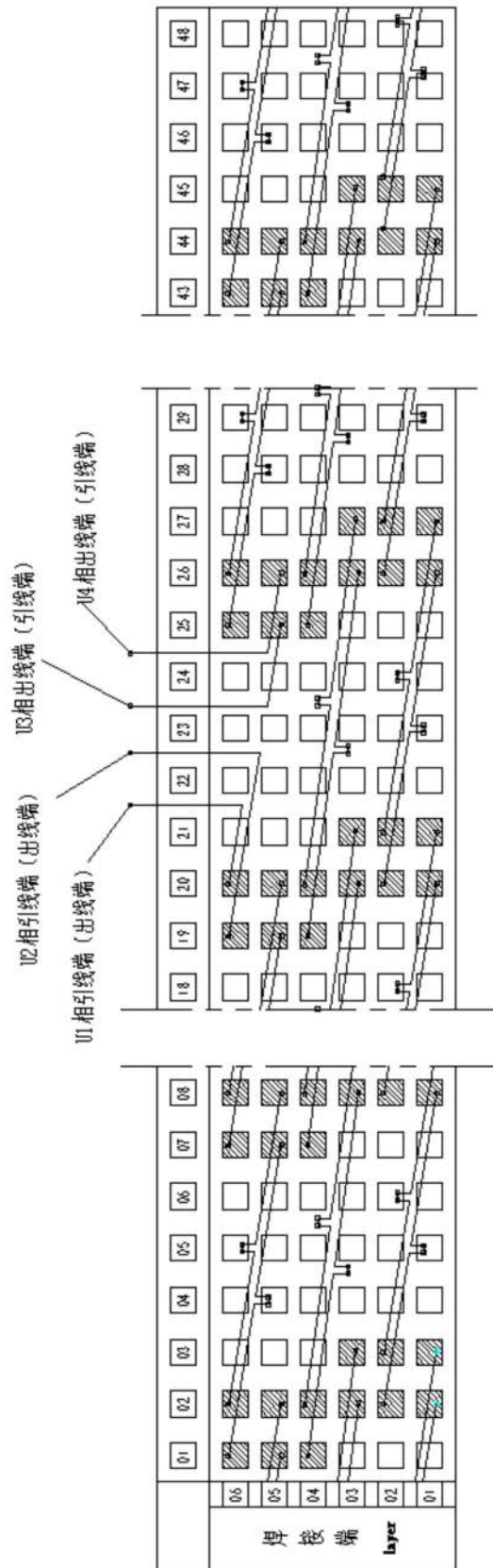


图15

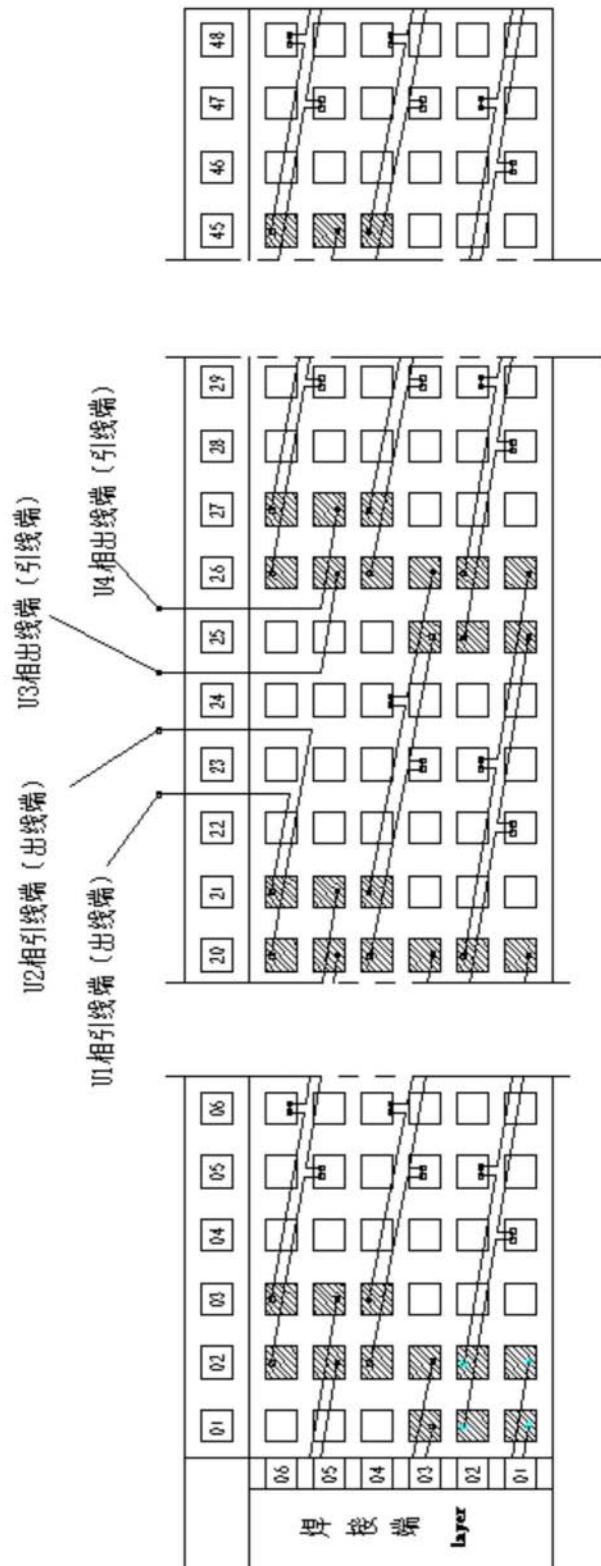


图16

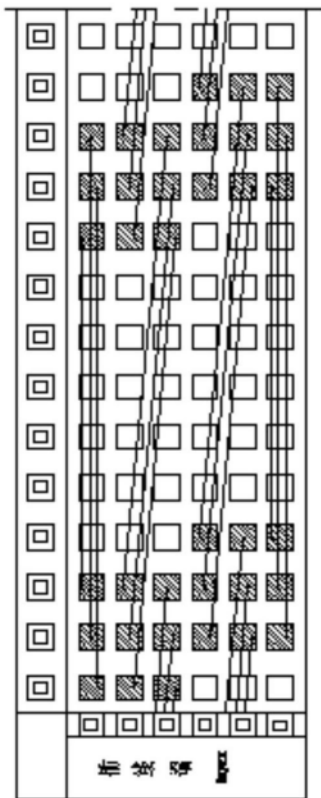
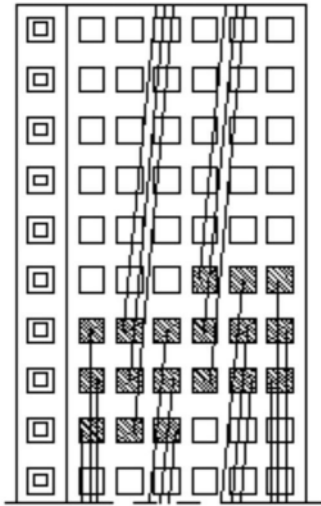


图17

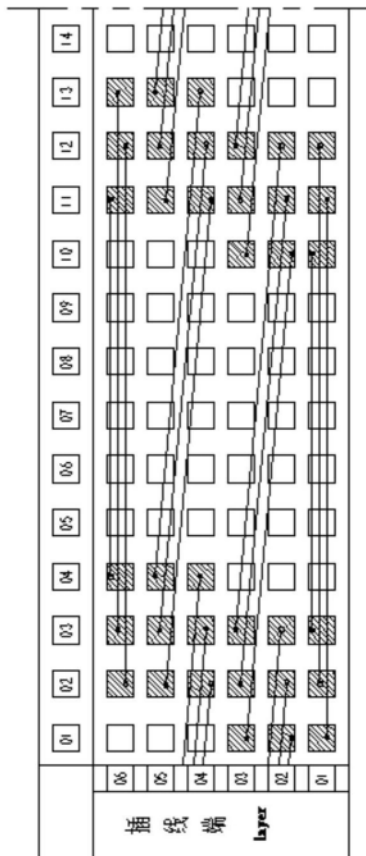
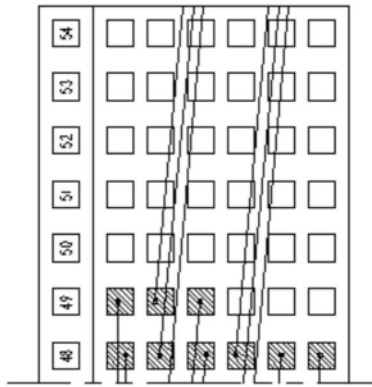


图18

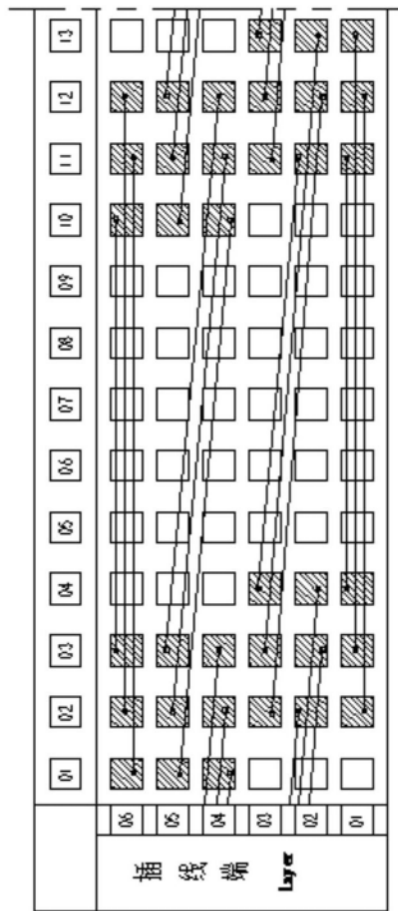
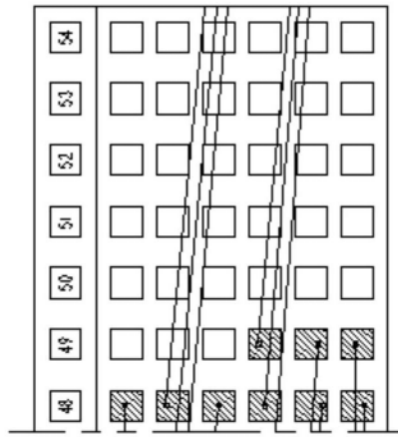


图19

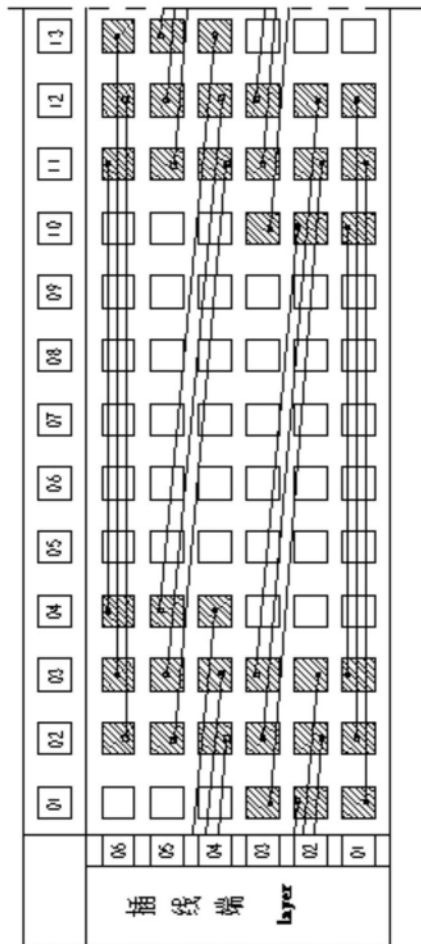
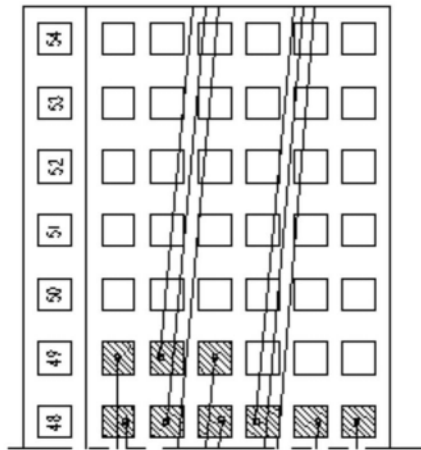


图20

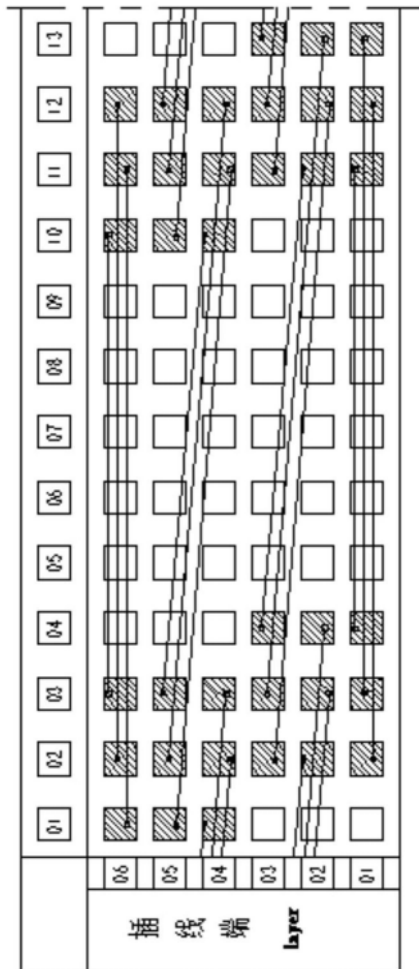
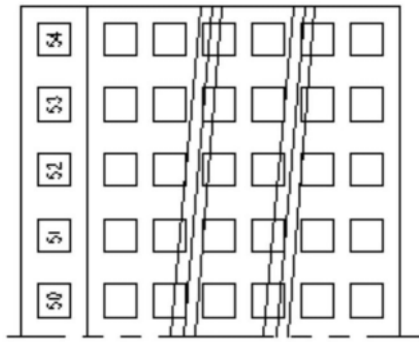


图21

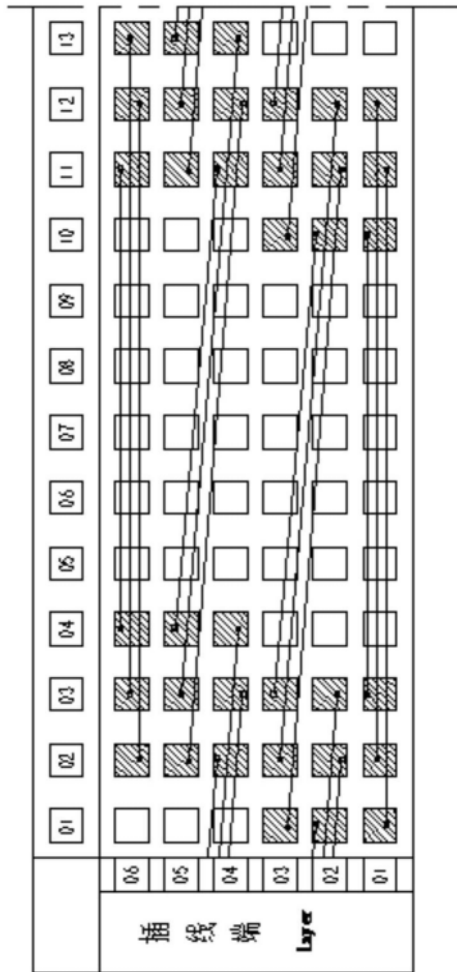
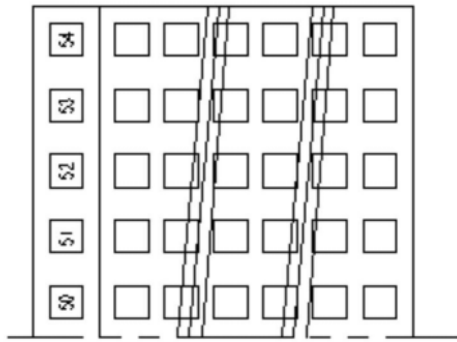


图22

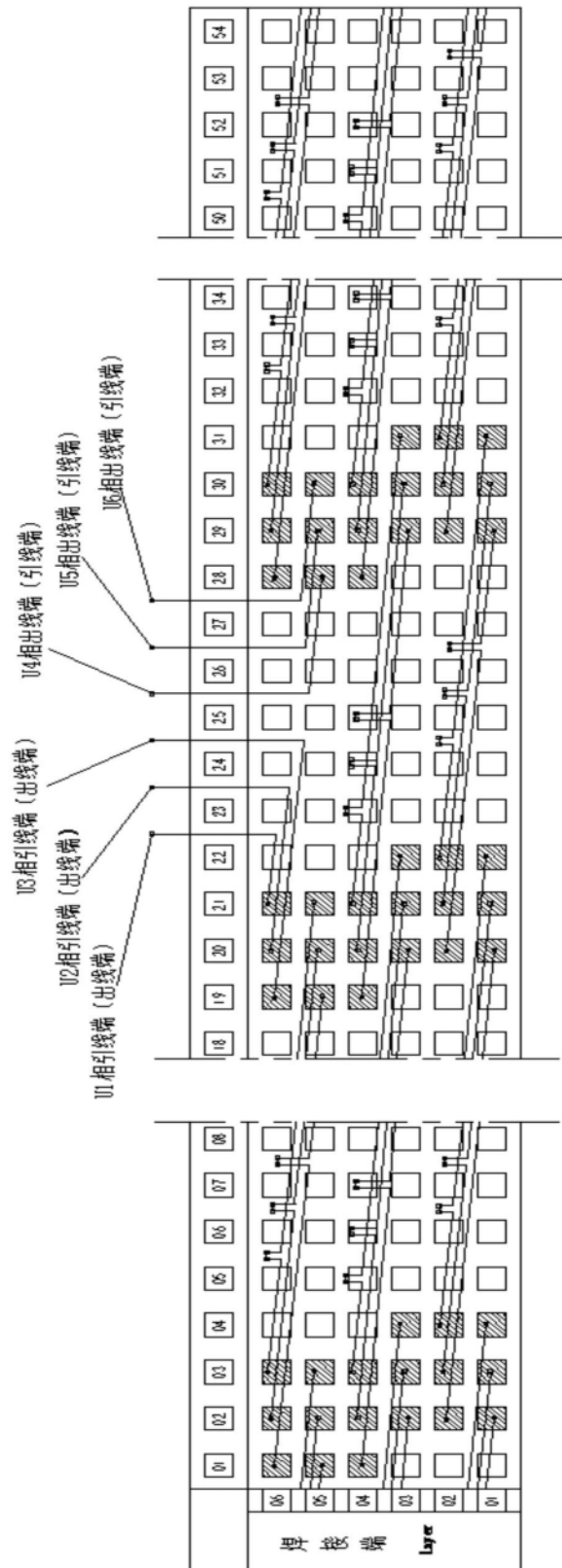


图23

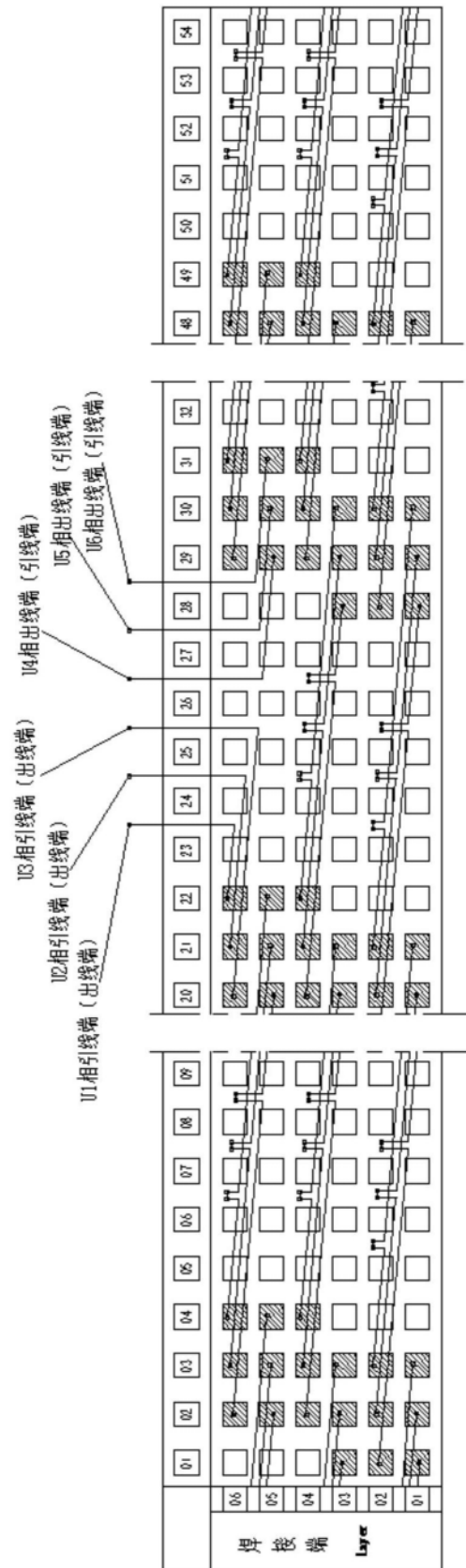


图24

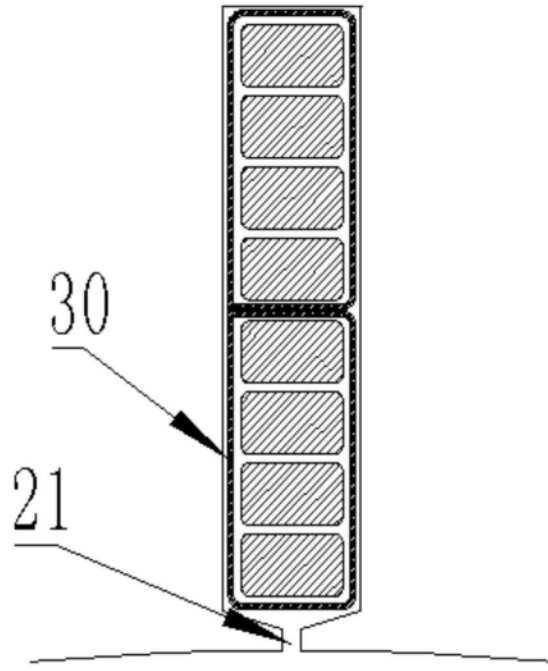


图25

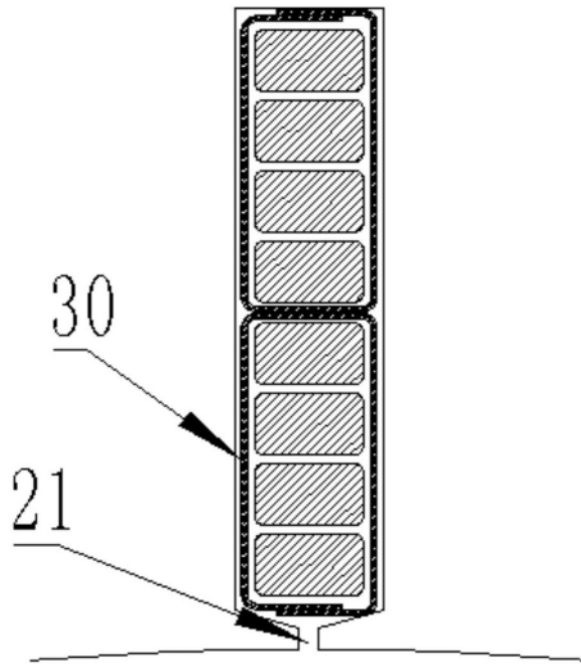


图26

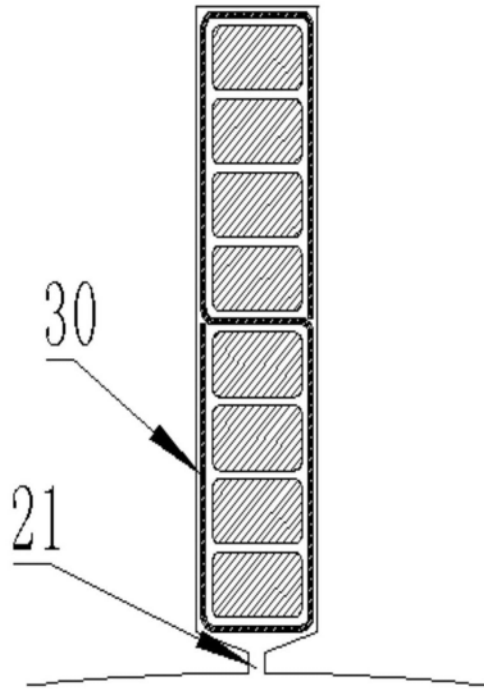


图27

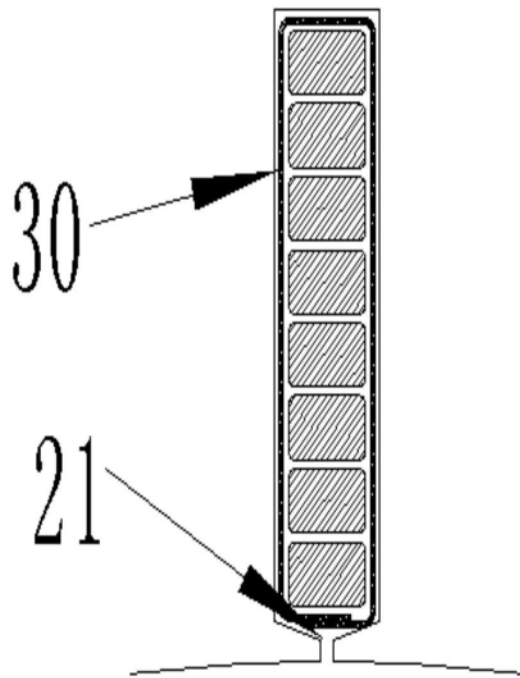


图28