



[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 200420016017.8

[45] 授权公告日 2005 年 6 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 2706956Y

[22] 申请日 2004.4.5

[21] 申请号 200420016017.8

[73] 专利权人 华北电力大学

地址 071003 河北省保定市青年路 204 号

[72] 设计人 王毅 石新春 李和明 朱凌

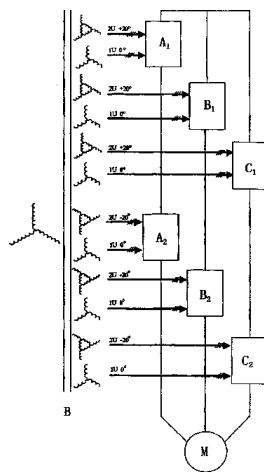
[74] 专利代理机构 石家庄海天知识产权代理有限公司
代理人 田文其

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称 混合单元级联式高压变频器

[57] 摘要

一种混合单元级联式高压变频器，采用具有三个相位为 $+20^\circ$ 的 Y- Δ 曲折绕法副边绕组、三个相位为 -20° 的 Y- Δ 曲折绕法副边绕组和六个相位为 0° 的 Y 形联接副边绕组的混合多重化整流变压器作主变压器，采用六个各由一个普通功率单元和一个高压功率单元串联构成的混合功率单元，由于每个混合功率单元都采用两个电压等级不同的基本功率单元串联方案设计，每相使用两个混合功率单元，即四个基本功率单元即可取得与每相使用六个普通功率单元级联后输出波形完全一致的高电压输出，而三相所用基本功率单元数却减少 6 个，不仅大大减小了控制装置的复杂程度，而且还使主变压器副边绕组减少 6 个，使主变压器结构大为简化，从而减小变频器设备体积和造价。



1、一种混合单元级联式高压变频器，其特征在于：其采用具有三个相位为 $+20^\circ$ 的Y- Δ 曲折绕法副边绕组、三个相位为 -20° 的Y- Δ 曲折绕法副边绕组和六个相位为 0° 的Y形联接副边绕组的混合多重化整流变压器作主变压器（B），主变压器（B）的Y- Δ 曲折绕法副边绕组输出电压（ $2U$ ）是Y形联接副边绕组输出电压（ $1U$ ）的2倍；采用六个各由一个普通IGBT功率单元（2）和一个高压功率单元（1）串联构成的混合功率单元（ A_1 、 A_2 、 B_1 、 B_2 、 C_1 、 C_2 ），混合功率单元（ A_1 ）、混合功率单元（ B_1 ）、混合功率单元（ C_1 ）的高压功率单元（1）分别接在主变压器（B）的一个相位为 $+20^\circ$ 的Y- Δ 曲折绕法副边绕组的输出端，混合功率单元（ A_2 ）、混合功率单元（ B_2 ）、混合功率单元（ C_2 ）的高压功率单元（1）分别接在主变压器（B）的一个相位为 -20° 的Y- Δ 曲折绕法副边绕组的输出端，各混合功率单元（ A_1 、 A_2 、 B_1 、 B_2 、 C_1 、 C_2 ）的普通IGBT功率单元（2）分别接在主变压器（B）的一个相位为 0° 的Y形联接副边绕组的输出端，混合功率单元（ A_1 ）与混合功率单元（ A_2 ）、混合功率单元（ B_1 ）与混合功率单元（ B_2 ）、混合功率单元（ C_1 ）与混合功率单元（ C_2 ）相串联后Y形联接，其引出端即为该变频器的输出端。

2、根据权利要求1所述的混合单元级联式高压变频器，其特征在于：和一个普通IGBT功率单元（2）串联构成混合功率单元的高压功率单元（1）是一个IGCT功率单元。

3、根据权利要求1所述的混合单元级联式高压变频器，其特征在于：和一个普通IGBT功率单元（2）串联构成混合功率单元的高压功率单元（1）是一个IEGT功率单元。

4、根据权利要求1所述的混合单元级联式高压变频器，其特征在于：和一个普通IGBT功率单元（2）串联构成混合功率单元的高压功率单元（1）是一个HV IGBT功率单元。

混合单元级联式高压变频器

技术领域

本实用新型涉及一种高压变频器，特别是一种混合单元级联式高压变频器。

背景技术

在现有技术中，中国专利 CN1060599C 公开一种无电网污染高压大功率变频器，以解决工业用电半数以上的各类风机、泵类设备变速运行问题，它由多段移相主变压器、IGBT 交直交单元桥、光纤波形驱动与保护电路、主控计算机、辅助计算机、可编程控制与裁决故障的 PLC 及控制接口电路等组成，这种高压变频器采用电压等级相同的功率单元级联来获得高电压输出，从而规避了普通 IGBT 功率单元直接串联动态均压的困难，且采用多重化整流和多电平 PWM 逆变技术，大大减小了输入和输出侧的谐波，使其不仅可直接用于高压电机，而且对电网的污染也很小，但不足的是该高压变频器采用的功率单元数目较多、多段移相主变压器结构复杂，使得该变频器体积庞大、造价高。

发明内容

本实用新型所要解决的技术问题是克服上述采用电压等级相同的普通 IGBT 功率单元级联设计的高压变频器之不足，而提供一种混合单元级联式高压变频器，该混合单元级联式高压变频器同样具有输入和输出侧谐波小之优点，但使用功率单元较少，从而大大减小了控制装置和主变压器结构的复杂程度及变频器的体积。

本实用新型解决其技术问题所采取的技术方案为：这种混合单元级联式高压变频器，采用具有三个相位为 $+20^\circ$ 的 Y- Δ 曲折绕法副边绕组、三个相位为 -20° 的 Y- Δ 曲折绕法副边绕组和六个相位为 0° 的 Y 形联接副边绕组的混合多重化整流变压器作主变压器 B，主变压器 B 的 Y- Δ 曲折绕法副边绕组输出电压（ $2U$ ）是 Y 形联接副边绕组输出电压（ $1U$ ）的 2 倍；采用

六个各由一个普通 IGBT 功率单元 2 和一个高压功率单元 1 串联构成的混合功率单元 (A_1 、 A_2 、 B_1 、 B_2 、 C_1 、 C_2)，混合功率单元 A_1 、混合功率单元 B_1 、混合功率单元 C_1 的高压功率单元 1 分别接在主变压器 B 的一个相位为 $+20^\circ$ 的 Y- Δ 曲折绕法副边绕组的输出端，混合功率单元 A_2 、混合功率单元 B_2 、混合功率单元 C_2 的高压功率单元 1 分别接在主变压器 B 的一个相位为 -20° 的 Y- Δ 曲折绕法副边绕组的输出端，各混合功率单元 (A_1 、 A_2 、 B_1 、 B_2 、 C_1 、 C_2) 的普通 IGBT 功率单元 2 分别接在主变压器 B 的一个相位为 0° 的 Y 形联接副边绕组的输出端，混合功率单元 A_1 与混合功率单元 A_2 、混合功率单元 B_1 与混合功率单元 B_2 、混合功率单元 C_1 与混合功率单元 C_2 相串联后 Y 形联接，其引出端即为该变频器的输出端。这样的高压变频器，每相两个混合功率单元，包含两个普通 IGBT 功率单元 2 和两个高压功率单元 1 共计四个基本功率单元，分别接在主变压器 B 相位分别为 0° 、 0° 、 $+20^\circ$ 、 -20° 的四个副边绕组输出端，接在主变压器 B 相位为 $+0^\circ$ 的两个副边绕组输出端的两个普通 IGBT 功率单元 2 输出叠加后的电流大小与接在主变压器 B 相位为 $+20^\circ$ 的副边绕组输出端和相位为 -20° 的副边绕组输出端的高压功率单元 1 输出电流大小相同，再相位各差 20° 叠加，其效果与三个各由两个普通 IGBT 功率单元 2 串联构成的功率单元级联的多重化整流效果相同。

上述的高压功率单元 1 可采用 IGCT、IEGT 功率单元；也可采用 HV IGBT 功率单元。

本实用新型所提供的这种混合单元级联式高压变频器，每个混合功率单元都由两个电压等级不同的基本功率单元串联构成，每相使用两个混合功率单元，即两个普通 IGBT 功率单元和两个高压功率单元共计四个基本功率单元即可取得与每相使用六个普通 IGBT 功率单元级联后输出波形完全一致的高电压输出，而三相所用基本功率单元数却减少 6 个，不仅大大减小了控制装置的复杂程度，而且还使主变压器副边绕组减少 6 个、使主变压器结构大为简化，从而减小变频器设备体积和造价。

附图说明

图 1 为本实用新型实施例所提供的混合单元级联式高压变频器的电原理图。

图 2 为本实用新型实施例所提供的混合单元级联式高压变频器所用混合功率单元的电路图。

具体实施方式

参照附图，本实用新型实施例所提供的这种混合单元级联式高压变频器，采用具有三个相位为 $+20^\circ$ 的Y- Δ 曲折绕法副边绕组、三个相位为 -20° 的Y- Δ 曲折绕法副边绕组和六个相位为 0° 的Y形联接副边绕组的混合多重化整流变压器作主变压器B，主变压器B的Y- Δ 曲折绕法副边绕组输出电压(2U)是Y形联接副边绕组输出电压(1U)的2倍；采用六个各由一个普通IGBT功率单元2和一个IGCT功率单元1串联构成的混合功率单元(A_1 、 A_2 、 B_1 、 B_2 、 C_1 、 C_2)，混合功率单元 A_1 、混合功率单元 B_1 、混合功率单元 C_1 的IGCT功率单元1分别接在主变压器B的一个相位为 $+20^\circ$ 的Y- Δ 曲折绕法副边绕组的输出端，混合功率单元 A_2 、混合功率单元 B_2 、混合功率单元 C_2 的IGCT功率单元1分别接在主变压器B的一个相位为 -20° 的Y- Δ 曲折绕法副边绕组的输出端，各混合功率单元(A_1 、 A_2 、 B_1 、 B_2 、 C_1 、 C_2)的普通IGBT功率单元2分别接在主变压器B的一个相位为 0° 的Y形联接副边绕组的输出端，混合功率单元 A_1 与混合功率单元 A_2 、混合功率单元 B_1 与混合功率单元 B_2 、混合功率单元 C_1 与混合功率单元 C_2 相串联后Y形联接，其引出端即为该变频器的输出端，可分别连接三相感应电机M的三个电源输入端。

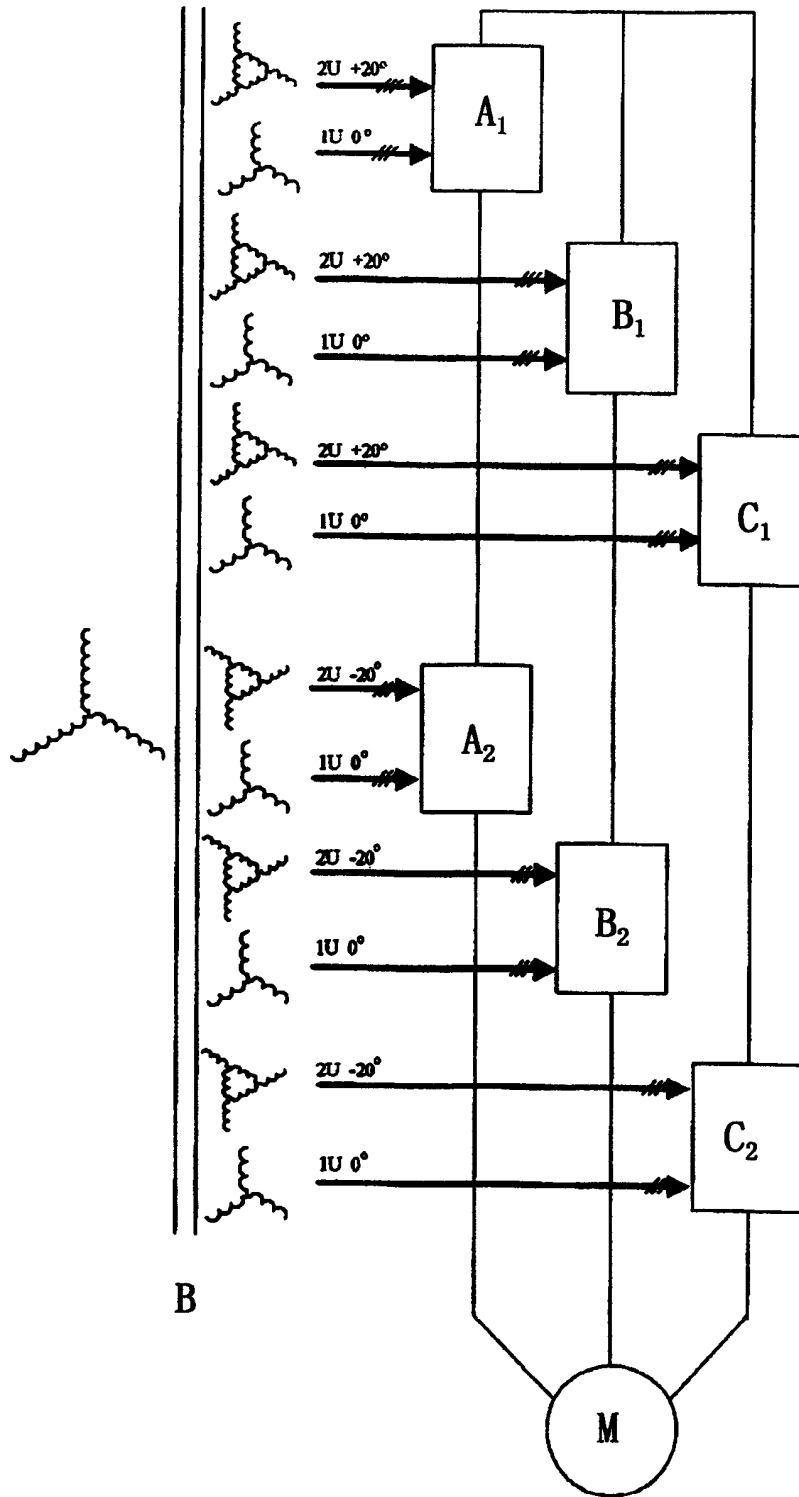


图 1

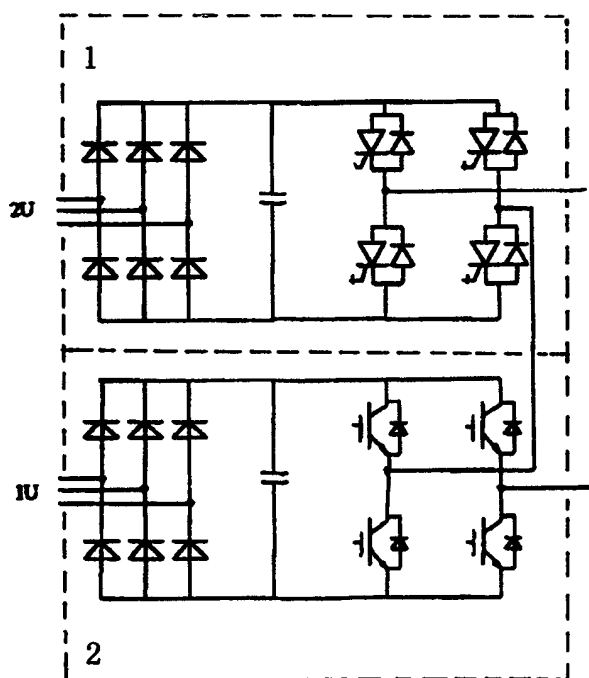


图 2