



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102810939 B

(45) 授权公告日 2015. 01. 28

(21) 申请号 201210286591. 4

(22) 申请日 2012. 08. 13

(73) 专利权人 西安盾安电气有限公司

地址 710018 陕西省西安市未央路 132 号经发大厦 1703

(72) 发明人 李俊毅 庞卓卉

(74) 专利代理机构 西安睿通知识产权代理事务所 (特殊普通合伙) 61218

代理人 惠文轩

(51) Int. Cl.

H02K 7/20 (2006. 01)

H02K 16/02 (2006. 01)

H02K 5/16 (2006. 01)

H02K 5/14 (2006. 01)

H02P 9/48 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101465592 A, 2009. 06. 24, 说明书第 3 页第 3 行 - 第 4 页第 20 行, 图 1- 图 2.

CN 1572052 A, 2005. 01. 26, 第 6 页第 21 行 - 第 11 页第 21 行, 图 1- 图 6.

WO 2012/018253 A1, 2012. 02. 09, 说明书 [0028]-[0060] 段, 图 1.

CN 202721556 U, 2013. 02. 06, 权利要求 1-5.

CN 102195427 A, 2011. 09. 21, 说明书第 [0001]-[0024] 段, 图 2.

审查员 李娟娟

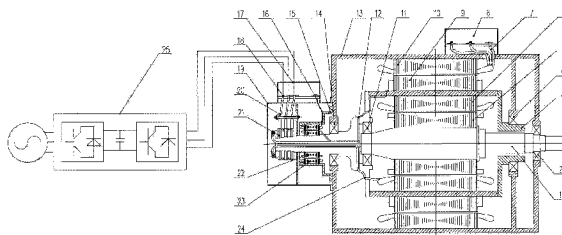
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种自调速同步发电系统

(57) 摘要

本发明涉及风力发电技术, 公开了一种自调速同步发电系统。一种自调速同步发电系统, 其特征在于, 包括机壳、与机壳左侧同轴连接的励磁机, 所述机壳内设有电磁式转矩耦合器和套装在所述电磁式转矩耦合器外侧的同步发电机; 所述电磁式转矩耦合器包括内转子轴和外转子轴, 所述内转子轴上连接有内转子, 所述外转子轴内侧连接有外转子; 所述同步发电机包括发电机转子和发电机定子, 所述发电机转子固定在所述外转子轴的外侧, 所述发电机定子固定在所述机壳内。同步发电机的转子和变频调速电磁式转矩耦合器的外转子为一体, 则同步发电机的转子转速为同步转速, 通过调节同步发电机励磁机输入来改变的励磁电流, 从而保证发电机输出的电压和频率恒定。



1. 一种自调速同步发电系统,其特征在于,包括机壳、与机壳左侧同轴连接的励磁机,所述机壳内设有电磁式转矩耦合器和套装在所述电磁式转矩耦合器外侧的同步发电机;

所述电磁式转矩耦合器包括内转子轴和外转子轴,所述内转子轴上固定有内转子,所述外转子轴内侧固定有外转子;

所述同步发电机包括发电机转子和发电机定子,所述发电机转子固定在所述外转子轴的外侧,所述发电机定子固定在所述机壳内;

所述机壳包括左端盖、右侧内端盖和右侧外端盖,所述右侧外端盖上设有内转子第一轴承,所述右侧内端盖上设有外转子第一轴承,所述左端盖上设有外转子第二轴承;

所述内转子轴通过所述右侧内端盖,从所述右侧外端盖伸出,所述内转子轴由所述内转子第一轴承和套在所述外转子轴上的内转子第二轴承支撑;所述外转子轴由所述外转子第一轴承和所述外转子第二轴承支撑;

所述励磁机包括固定在外转子轴左端的励磁机电枢、与所述机壳的左端盖固定连接的励磁机外壳、与所述励磁机外壳固定连接励磁机磁极;所述励磁机电枢的引线与所述发电机转子的引线连接。

2. 如权利要求 1 所述的自调速同步发电系统,其特征在于,还包括滑环室,所述滑环室内设置有滑环和刷架,所述刷架上设置有碳刷,所述滑环固定在外转子轴最左端部,滑环的引线与所述电磁式转矩耦合器的外转子的引线连接。

3. 如权利要求 2 所述的自调速同步发电系统,其特征在于,还包括变频器,所述变频器的输出端连接所述碳刷的引线,所述变频器的输入端连接有交流电网。

一种自调速同步发电系统

技术领域

[0001] 本发明涉及风力发电技术,具体涉及一种自调速同步发电系统。

背景技术

[0002] 工农业生产、能源开发、交通运输和国防装备等众多应用领域的基础技术之一是传动技术,实际应用中往往需要在其动力传输过程中实现无级调速。例如,在输入轴转速基本不变的前提下,希望传动装置的输出轴转速可以在一定的范围内任意调节,或者反过来当输入轴转速在一定范围内变化时,输出轴的转速能够基本维持恒定。

[0003] 同步发电机的转速必须在额定同步转速下,且经过励磁机对同步发电机转子励磁,来保证同步发电机的定子输出恒频、恒压的电能。而对转速在一定范围内变化的机械输出功率,不能满足同步发电机输出恒频、恒压的电能。

[0004] 为了达到同步发电机能在同步转速下运行,通常采用液力耦合器或复合电力传动系统,液力耦合器通过调节液体的压力与流量,可以平滑的改变传动速比,但在传动速比较大时,该类装置的工作效率显著降低,而且液压耦合器使用的机械和液压部件数目较多,涉及到高压液压系统的旋转密封问题,对材料和工作环境比较敏感,运行寿命短,维护工作量相对较大;复合电力传动系统,实质上由两台电机组成,其中一台作为发电机,将输入轴的机械功率全部或部分转换为电功率,而另一台电机再将该电功率转换为机械功率,这两台电机之间可以存在某种型式机械连接,传递部分机械功率,以减小需要转换的电功率量,但是复合电力传动系统的机械与电气结构比较复杂,体积大,成本高,在实际使用中都受到一定的限制;简单电力传动系统,例如电磁转差离合器,具有较软的机械特性,通过调节其励磁电流的幅值,可改变负载的转速,但与液力耦合器相似,当调速范围较大时,其工作效率显著降低。

[0005] 不论采用任何方式,同步发电机与中间的调速机构组成的轴系较长,由于需要有至少两套连接机构,占用的空间较大,故障率增加。

发明内容

[0006] 为弥补上述缺陷,本发明的目的是提出一种自调速同步发电系统,该系统输入的转速在一定范围内变化时,能够输出恒频、恒压的电能。

[0007] 为了达到上述目的,本发明采用以下技术方案予以实现。

[0008] 一种自调速同步发电系统,包括机壳、与机壳左侧同轴连接的励磁机,所述机壳内设有电磁式转矩耦合器和套装在所述电磁式转矩耦合器外侧的同步发电机;

[0009] 所述电磁式转矩耦合器包括内转子轴和外转子轴,所述内转子轴上固定有内转子,所述外转子轴内侧固定有外转子;

[0010] 所述同步发电机包括发电机转子和发电机定子,所述发电机转子固定在所述外转子轴的外侧,所述发电机定子固定在所述机壳内。

[0011] 上述技术方案的特点和进一步改进在于:

[0012] 所述机壳包括左端盖、右侧内端盖和右侧外端盖,所述右侧外端盖上设有内转子第一轴承,所述右侧内端盖上设有外转子第一轴承,所述左端盖上设有外转子第二轴承;所述内转子轴通过所述右侧内端盖,从所述右侧外端盖伸出,所述内转子轴由所述内转子第一轴承和套在所述外转子轴上的内转子第二轴承支撑;所述外转子轴由所述外转子第一轴承和所述外转子第二轴承支撑。

[0013] 所述励磁机包括固定在外转子轴左端的励磁机电枢、与所述机壳的左端盖固定连接的励磁机外壳、与所述励磁机外壳固定连接励磁机磁极;所述励磁机电枢的引线与所述发电机转子的引线连接。

[0014] 所述系统还包括滑环室,所述滑环室内设置有滑环和刷架,所述刷架上设置有碳刷,所述滑环固定在外转子轴最左端部,滑环的引线与所述电磁式转矩耦合器的外转子的引线连接。

[0015] 所述系统还包括变频器,所述变频器的输出端连接所述碳刷的引线,所述变频器的输入端连接有交流电网。

[0016] 本发明系统通过调节变频器,使得变频调速电磁式转矩耦合器的外转子处于同步发电机的同步转速下转动,由于同步发电机的转子和变频调速电磁式转矩耦合器的外转子为一体,则同步发电机的转子转速为同步转速;同时通过调节同步发电机励磁机输入来改变的励磁电流,从而保证发电机输出的电压和频率恒定。

附图说明

[0017] 下面结合附图和具体实施方式对本发明的技术方案作进一步详细说明。

[0018] 图 1 为本发明实施例一种自调速同步发电系统示意图;

[0019] 其中,1、内转子轴;2、内转子第一轴承;3、外转子轴;4、外转子第一轴承;5、内转子;6、外转子;7、发电机定子引线;8、发电机定子出线盒;9、发电机转子;10、发电机定子;11、内转子第二轴承;12、励磁机电枢引线;13、机壳;14、外转子第二轴承;15、外壳;16、励磁机磁极引线;17、接线盒;18、碳刷引线;19、滑环室;20、刷架;21、滑环;22、励磁机电枢;23、励磁机磁极;24、外转子引线;25、变频器。

具体实施方式

[0020] 本发明系统将变频调速电磁式转矩耦合器与电励磁同步发电机设计一体,包括机壳 13、机壳 13 左侧同轴连接有励磁机,机壳 13 内设有电磁式转矩耦合器(图未示)和套装在电磁式转矩耦合器外侧的同步发电机(图未示),机壳 13 包括左端盖、右侧内端盖和右侧外端盖,右侧外端盖上设置内转子第一轴承 2,右侧内端盖上设置外转子第一轴承,左端盖上设置外转子第二轴承 14,电磁式转矩耦合器包括内转子轴 1 和外转子轴 3,内转子轴 1 上固定有内转子 5,内转子轴 1 通过右侧内端盖,从右侧外端盖伸出,内转子轴 1 由内转子第一轴承 2 和套装在外转子轴 3 上的内转子第二轴承 11 支撑,内转子轴 3 可自由转动;外转子轴 3 内侧固定有外转子 6,外转子轴 3 由外转子第一轴承 4 和外转子第二轴承 14 支撑,外转子轴 3 可自由转动;内转子 5 与外转子 6 之间形成一电磁耦合气隙(图未示);同步发电机包括发电机转子 9 和发电机定子 10,发电机转子 9 连接在电磁式转矩耦合器的外转子轴 3 外侧,发电机定子 10 连接在机壳 13 内,发电机定子引线 7 连接到发电机定子出线盒 8。

[0021] 机壳 13 与滑环室 19 固定连接,滑环室 19 内设置滑环 21 和刷架 20,刷架 20 上设有碳刷(图未标),滑环 21 固定在外转子轴 3 最左端部,滑环 21 的引线与电磁式转矩耦合器的外转子 6 的引线连接。

[0022] 励磁机包括与机壳 13 固定连接的外壳 15、与外壳 15 连接的励磁机磁极 23 和励磁机电枢 22,励磁机电枢引线 12 与发电机转子 9 的引线连接,滑环的引线与外转子引线 24 连接。

[0023] 碳刷引线 18 与励磁机磁极引线 16 分别连接到接线盒 17,碳刷引线 18 与变频器 25 的输出端连接,变频器 25 的输入端与三相交流电网连接。

[0024] 变频调速电磁式转矩耦合器的外转子 6 通过三个引流滑环 21 与一组三相静止碳刷连接,三相静止碳刷与变频器 25 的输出端连接,变频器 25 的输入端与三相交流电网连接,变频调速电磁式转矩耦合器的内转子 5 转速变化时,通过调节变频器,使流经同步发电机励磁机的励磁电流频率、幅值和相位变化,使变频调速电磁式转矩耦合器的外转子 6 转速相应变化,从而改变内转子 5 和外转子之间 6 的相对转速,使得变频调速电磁式转矩耦合器的外转子 6 处于同步发电机的同步转速下转动,由于同步发电机转子 9 和变频调速电磁式转矩耦合器的外转子 6 为一体,则同步发电机的转子转速为同步转速,同时通过调节同步发电机励磁机输入来改变励磁电流,从而保证发电机输出的电压和频率恒定。

[0025] 本发明利用变频调速电机原理,使流经外转子轴 6 上电枢绕组的电流的频率、幅值和相位通过变频器 25 的调节,达到控制电磁耦合器的电磁转矩,从而改变内转子 5 和外转子 6 之间的相对转速,实现非接触转矩传递。内转子轴 1 和外转子轴 3 之间仅能通过内转子 5 和外转子 6 之间的电磁转矩传递转矩和功率,该电磁转矩直接由变频器 25 输出的电流加以控制,该电流的频率随上述相对转速改变,以保持内转子 5 相对于电枢电流产生的旋转磁场始终处于小滑差运行状态,从而明显提高装置的运行效率。在本实例中,内转子轴 1 和外转子轴 3,既可以具有相同的转矩,也可以是不相同的转矩。当内转子轴 1 的转速 n_1 低于、等于或高于外转子轴 3 的转速 n_2 时,二者之间形成的转速差为 $\Delta n = n_1 - n_2$,从而使内转子轴 1 和外转子轴 3 之间形成机械功率差,即转差功率,该转差功率被转换成外转子 6 上电枢绕组中的电功率,用来控制本发明的变频调速电磁式转矩耦合器所传递的电磁转矩。当 $n_1 > n_2$ 时,电枢绕组向变频器 25 馈出电功率;当 $n_1 \leq n_2$ 时,电枢绕组从变频器 25 吸收电功率。

[0026] 上述实施例中,变频器 25 具有输出和输入两个三相端口,输出端与静止电刷连接,静止电刷滑环和三相端口引线 24 与外转子 6 中的三相交流电枢绕组连接,电枢绕组中的电压和电流的频率 f 由内转子轴 1 和外转子轴 3 之间的转速差 Δn 决定。在本实施例中,当内转子轴 1 的转速低于外转子轴 3 的转速时,变频器 25 可以是一个电功率单向流动的电力电子变换装置。由变频器 25 控制外转子轴 3 恒速转动,由于同步发电机转子与耦合器外转子在同一转轴,即外转子轴 3 上,从而带动同步发电机转子恒速旋转。

[0027] 本发明还有多种实施方式,但凡在本发明的精神和实质范围内,所作的任何改变、等同替换和改进,均在本发明的保护范围之内。

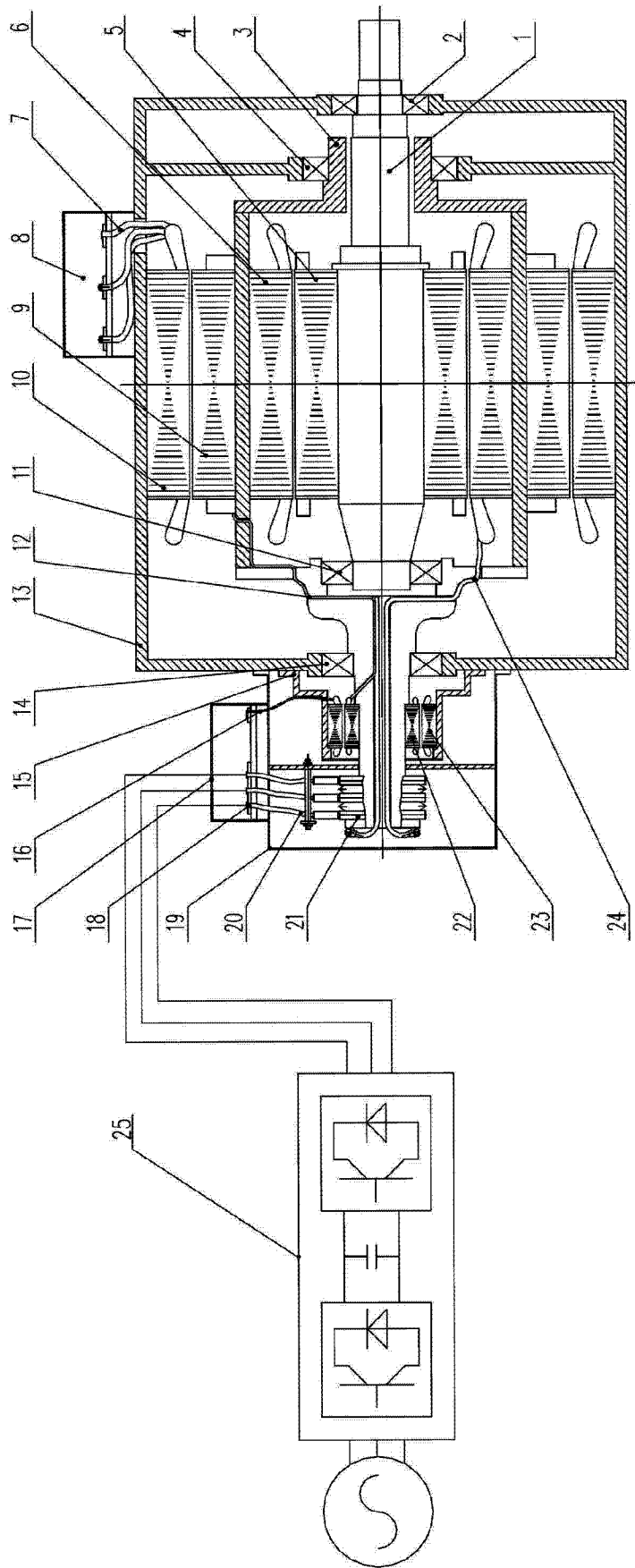


图 1