[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
H02P 9/04

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99105121.1

[45]授权公告日 2002 年 1 月 23 日

[11]授权公告号 CN 1078402C

[22]申请日 1999.4.16 [24]颁证日 2002.1.23
[21]申请号 99105121.1
[30]优先权
[32]1998.4.17 [33]JP [31]124104/1998
[73]专利权人 本田技研工业株式会社
地址 日本东京都
[72]发明人 清水元寿 中村政史 平野勉
[56]参考文献
CN 1011869 1985.12.25 _
审查员 张志杰

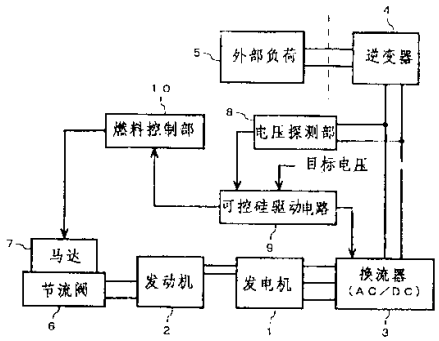
[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所
代理人 王以平

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图页数 2 页

[54]发明名称 发动机驱动型发电机

[57]摘要

提供具有输出余量且总能响应负荷变化的发动机驱动型发电机。为 此发动机 2 驱动的发电机 1 所输出的电流由可控硅桥式结构的换流器 3 整流，输出的直流由逆变器 4 变换为工频交流而与负荷 5 相连. 可控硅 驱动电路 9 控制可控硅的导通使逆变器输入端的电压恒定。燃料控制部 10 将发动机的转速控制成使导通角保持于目标导通角。由于目标导通角 设定于小于最大导通角的范围内。发电机能使输出有余量，故能提供稳 定电压井快速响应负荷的变化。



ISSN1008-4274

权 利 要 求 书

1.发动机驱动型发电机，其特征在于，包括：由对发动机驱动的发电机的输出电流进行整流的半导体整流元件组成的换流器；将此换流器输出的直流电变换为预定频率的交流电的逆变器；为把上述换流器的输出电压控制到目标值而控制前述半导体整流元件的导通的半导体整流元件驱动电路；用来探测前述半导体整流元件的导通角的导通角探测装置；把一小于最大导通角的角度设定为目标导通角的目标导通角设定装置；控制所述发动机的转速使上述导通角探测装置探测出的导通角保持于所述目标导通角的发动机转速控制装置。

2.权利要求 1 所述的发动机驱动型发电机，其特征在于，所述发电机具有用来探测前述导通角探测装置所探测出的导通角相对于所述目标导通角的偏差的偏差探测装置，而前述发动机转速控制装置控制此发动机的转速使所述偏差变小。

3.权利要求 1 或 2 所述的发动机驱动型发电机，其特征在于，所述导通角探测装置计算出探测出的导通角的移动平均作为导通角。

4.权利要求 2 所述的发动机驱动型发电机，其特征在于，所述发动机转速探测装置，当前述偏差控制装置探测出的导通角减去目标导通角的差值为负时，降低此发动机的转速；而当此差值为正时，则增大此发动机的转速。

5. 权利要求 3 所述的发动机驱动型发电机，其特征在于，所述发动机转速探测装置，当前述偏差控制装置探测出的导通角减去目标导通角的差值为负时，降低此发动机的转速；而当此差值为正时，则增大此发动机的转速。

6.权利要求 4 或 5 所述的发动机驱动型发电机，其特征在于，使此发动机转速的变化率在所述增速时比所述减速时大。

7.权利要求 1 所述的发动机驱动型发电机，其特征在于，使所述目标导通角与所述发动机的温度相关，当此温度低时将此目标导通角设定得较小，而当此温度高时将此目标导通角设定得较大。

说　明　书

发动机驱动型发电机

本发明涉及发动机驱动型发电机，特别涉及到能根据负荷大小来控制发动机转速的发动机驱动型发电机。

在用作交流电源装置的发动机驱动型发电机中，为使输出频率稳定，多使用逆变器装置。这种发动机驱动型发电机由与此发电机相连接的发动机所驱动而产生交流电，此交流电一旦变换为直流电后，就由逆变器装置变换为工频交流电输出。使用了逆变器装置的发电机，由于其输出频率与发动机转速无关，故能通过控制发动机的转速进行适应负荷的输出控制。

例如在日本特开平 5 - 18285 号公报中所公开的逆变器式发动机驱动型发电机中，可以根据逆变器装置的输出电流探测负荷，再根据此探测结果控制发动机的节流阀。通过这种控制，不论负荷如何波动，总能使输出电压保持成基本恒定。

在根据负荷大小将发动机控制到最佳转速时，必须将转速控制得使负荷保持于发电机的输出能力之内。但是，与负荷相应的最佳转速必须应用逆变器装置的有效输出电功率（电压×电流×功率因数）、逆变器装置的变换效率、每转的发电能力、以及发电机与有效电力探测器的部件公差等参数来进行计算，从而会使控制变得极其复杂。

已提出有另一种发动机驱动型发电机（日本特开平 5 - 146200 号公报），它在逆变器装置的输入端探测发电机的输出电压，将此输出电压同预设的基准电压比较，求出与负荷相对应的发动机转速。

但是，不论是上述哪一种发动机驱动型发电机，当负荷超过与发动机转速相称的能力时，一旦发电机的输出电压下降，即使是想通过提高发动机的目标转速使发动机的转速加大，也是非常不易提高发动机的转速的。

此外，在根据探测出的输出电流或输出电压相对于目标值的偏差来

控制节流阀的开度时，由于响应节流阀开度的变化到发电机的输出改变存在有时延，就不能跟踪负荷的变动，而易使输出电压不稳。

本发明的目的在于提供这样的发动机驱动型发电机，它常能对广范围变化的电力负荷使实际的发电能力保持适当的余量，由此来稳定地控制输出电压。

本发明的发动机驱动型发电机的特征是，它包括有：由对发动机驱动的发电机的输出电流进行整流的半导体整流元件组成的换流器；将此换流器输出的直流电变换为预定频率的交流电的逆变器，为把上述换流器的输出电压控制到目标值而控制前述半导体整流元件的导通的半导体整流元件驱动电路；用来探测前述半导体整流元件导通角的导通角探测装置；把一小于最大导通角的角度设定为目标导通角的目标导通角设定装置；控制所述发动机的转速使上述导通角探测装置探测出的导通角保持于所述目标导通角的发动机转速控制装置。

由于能把半导体整流元件的导通角控制到设定为小于最大导通角的目标导通角，因而可在负荷增大时与之相对应地增大导通角。这就是说，由于发电机常常是在其输出有余量的情形下运转，故能在此余量范围内对负荷的增大迅速作出响应。同时，也就能抑制发动机转速的变动对输出电压的影响。

图 1 为示明依据本发明一实施形式的发动机驱动型发电机系统结构的框图。

图 2 为示明发动机驱动型发电机的燃料控制部中主要部分结构的框图。

图 3 是可控硅的导通角的说明图。

图 4 示明可控硅的导通角偏差与目标转速调整量的关系。

下面参照附图详述本发明一实施形式。图 1 为示明发动机驱动型发电机结构的框图。（内燃）发动机 2 连接到多极磁铁发电机（以下简称发电机）1 上，发电机 1 为发动机 2 所驱动，产生多相（通常为三相）交流电。所产生的交流电通过由将作为半导体整流元件的可控硅组成桥形的整流电路构成的换流器 3 全波整流后，变换为直流电，输入逆变器 4。逆变器 4 即把工频（例如 50Hz）的单相交流电供给与其输出端相连

接的外部负荷5。设有步进马达7用来调节发动机2的节流阀6的开度，即通过燃料控制部10供给于此步进马达7的脉冲数来控制节流阀6的开度，由此来控制发动机2的转速。此外，发动机2也可以是燃料喷射型的，这时就可通过燃料喷射时间控制来取代节流阀开度的控制。

电压探测部8探测换流器3的输出电压。可控硅驱动电路9比较预设的目标电压（例如170V）与上述输出电压，通过周知的适当方式控制构成换流器3的可控硅的导通，使探测出的换流器3的实际输出电压等于目标电压。通过这种结构，就能在相应于上述可控硅导通角控制范围的输出电流范围内，将换流器3的输出电压保持为目标电压。

图2是示明燃料控制部10的功能的框图。可控硅导通角探测部101根据可控硅驱动电路9输出给换流器3的控制信号，探测可控硅的导通角。导通角是按预定周期连续地探测，由此可算出平均导通角。此平均导通角最好是根据预定次数（例如10次）的连续数据移动平均的结果算出。

由可控硅导通角探测部101算出的平均导通角输入偏差探测部102，探测出相对于目标导通角的偏差。根据此偏差来判断发电机1是否在输出有余量的状态下运行。为此将目标导通角例如设定为80％。此目标导通角，与一般的控制目标值相同，最好有一定的滞后。目标导通角既可以是固定值，也可以随发动机2的温度变化。例如，当发动机2的温度低时，可以设定较小的目标导通角。这样，可以将发动机2调整到目标转速，使偏差探测部102探测出的偏差为“0”，而让发电机1保持其输出有余量的状态。

图3示明导通角控制为80％时换流器3中可控硅的输出电压波形。图3中所示的导通角α是对应于可控硅导通时间的电角度，可以通过已知的合适方法确定。

目标转速更新部103根据偏差探测部102输入的偏差，输出转速调整量。其可由把偏差作为读出地址而输出转速调整量的图表构成。图4示明上述偏差和转速调整量的关系。这里的偏差是实际导通角相对于目标导通角的偏移量，也就是“实际导通角－目标导通角”。在图4中，当偏差为正时，与偏差为负时相比，把相对于偏差的转速调整量设定得

较大。这是因为，在偏差为正时，由于是导通角超过目标导通角（80％）的情形，可以判定发电机1的输出没有余量，于是需要快速作出响应来提高发电机1与负荷相适应的输出；而当偏差为负时，则可判断发电机1的输出有余量，这时最好要避免由于过分响应而产生的过调节造成转速频繁地上下变动。

回到图2，目标转速存储部104把由目标转速更新部103输入的目标转速调整量加到业已存储的目标转速上作为新的目标转速。目标转速在更新时要不超出最高•最低转速设定部105中设定的最高和最低转速的范围。这就是说，加和上所述目标转速调整量的结果而目标转速超出上述范围时，即以前述的最高转速或最低转速作为新的目标转速。之所以规定最低转速，是因为可控硅的导通角在低转速时会受到任何小的转速变化的影响，防止了这种情形后，即使在无负荷和小负荷下，也能良好地保持稳定性。

转速探测部106探测发电机1的转速。控制量计算部107根据转速探测部106输入的实际转速和由前述目标转速存储部104读入的目标转速，通过已知的合适方法（例如比例•积分•微分计算方法），算出使实际转速相对于目标转速的偏差成为零的控制量。节流阀控制部108包括步进马达7，根据控制量计算部107的计算结果，输出用于驱动步进马达7的脉冲串，步进马达7即响应此而转动，改变节流阀的开度。

如上所述，在本实施形式中，由于控制了发动机2的转速使控制换流器3输出的可控硅桥式整流电路的平均导通角保持于预定值（例如80％），因而发电机1常能在其输出有余力的状态下给负荷供电。这就是说，负荷增大时，响应换流器3输出电压的下降变动，可控硅的导通角能立即增大来适应增大的负荷，与此同时，发动机2的转速则较缓慢地加大来适应此导通角的增大。这样能减少发动机转速的频繁变化，有利于降低发动机的噪声和燃料消耗。

根据所述实施形式，由于是在逆变器的输入侧探测输出电压，这样就不必把逆变器的有效输出和变换效率、每转的发电能力、以及发电机和有效电力探测部中部件的制造偏差等，作为参数来计算发电机和/或发动机的最佳转速，而能使控制作业简化。再有，本实施形式中是以采取

了可控硅桥式结构的换流器用于对发电机的输出电流进行整流为例子进行说明的，但也可以采用其它适当的电压控制方式如 DC - DC 电压变换方式。

如上所述，根据本发明可以监控发电能力的余量，进而可控制发动机的转速来保持此余量，由此便能在发电余量的范围内迅速响应负荷的变动。另一方面，发动机的转速成为与电负荷相适应的值，这样就能降低发动机的噪声和燃料消耗。此外，由于是把换流器中可控硅（而一般为半导体整流元件）的导通角保持在其预定值范围内进行运转，故可用简便的方式确保所述发电机的输出有余量。

说　明　书　附　图

图 1

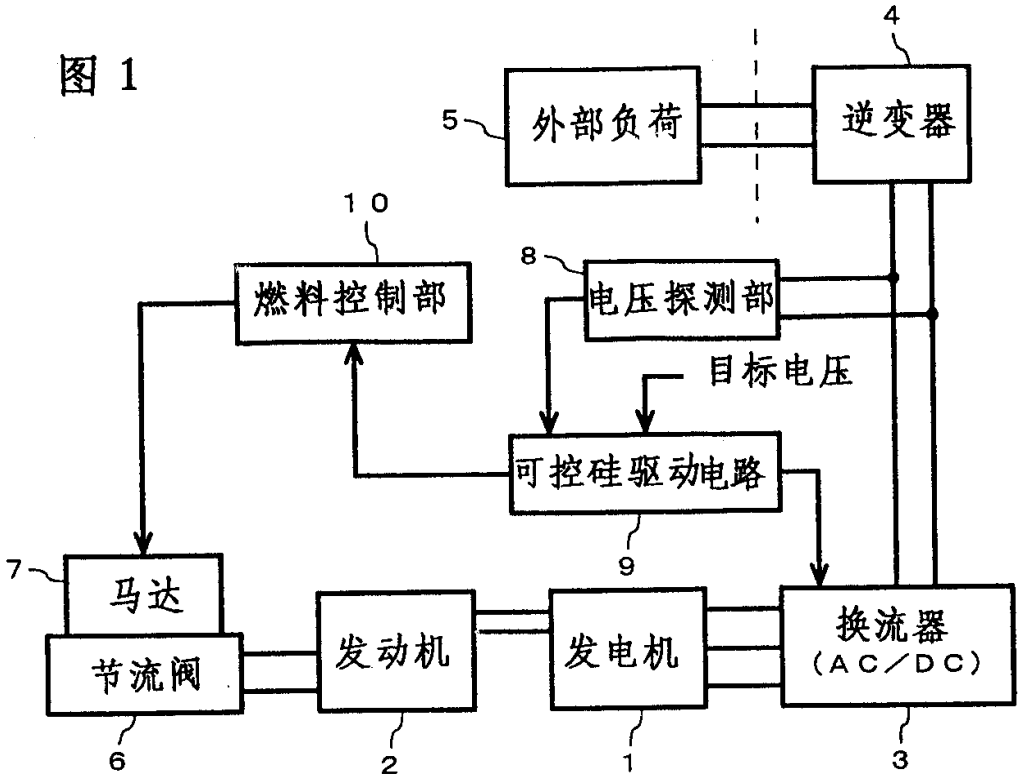

4
5
外部负荷
逆变器
10
燃料控制部
8
电压探测部
目标电压
可控硅驱动电路
9
7
马达
节流阀
6
发动机
2
发电机
1
换流器
（AC／DC）
3

图 2

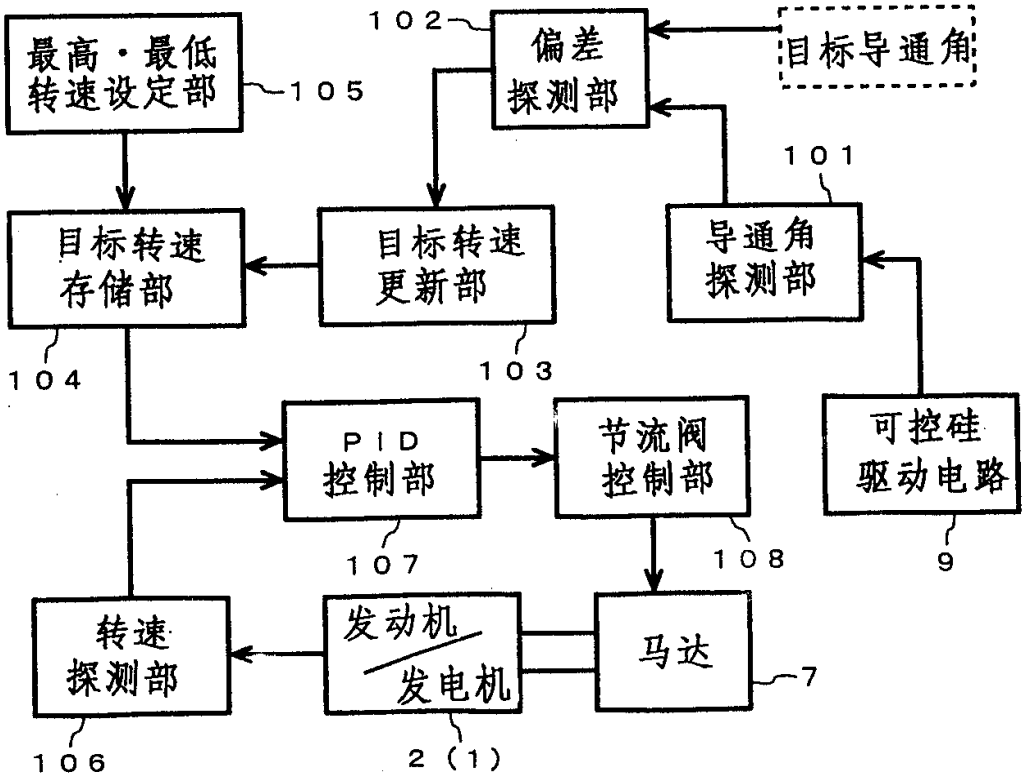

102
偏差
探测部
目标导通角
最高・最低
转速设定部
105
101
目标转速
存储部
目标转速
更新部
导通角
探测部
104
103
PID
控制部
节流阀
控制部
可控硅
驱动电路
107
108
9
转速
探测部
发动机
发电机
马达
7
106
2（1）

图 3

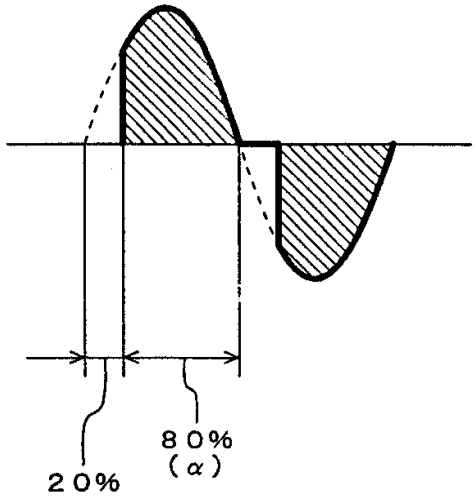


图 4

