



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106527123 B

(45)授权公告日 2019.05.10

(21)申请号 201510577859.3

(22)申请日 2015.09.11

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 106527123 A

(43)申请公布日 2017.03.22

(73)专利权人 台达电子工业股份有限公司  
地址 中国台湾桃园市中坜区中坜工业区

(72)发明人 郑隆傑 李翔

(74)专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006  
代理人 王玉双 祁建国

(51)Int.Cl.  
G05B 13/02(2006.01)  
E21B 43/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 102213084 A, 2011.10.12,  
CN 102865053 A, 2013.01.09,  
CN 103885367 A, 2014.06.25,  
CN 103573219 A, 2014.02.12,  
US 7330779 B2, 2008.02.12,  
GB 2089531 A, 1982.06.23,

彭跃辉. 数字化抽油机节能控制系统的研究.《中国优秀硕士论文全文数据库》.2013, 摘要、第39-41页.

Yuguo Wu 等. The Application of Frequency Converter Power-saving at Oil Pump Station.《2009 International Conference on Energy and Environment Technology》.2009, 第392-394页.

审查员 阳洋

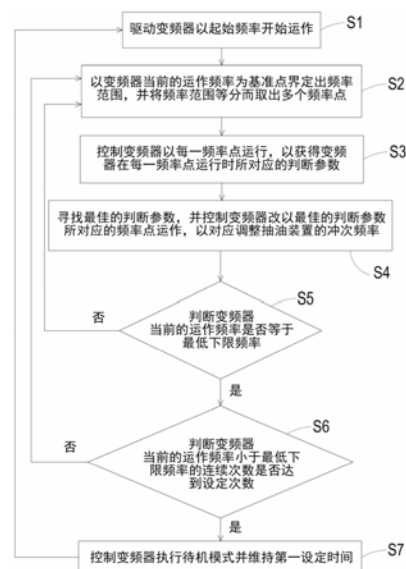
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

自动调整冲次频率的控制方法

(57)摘要

本发明关于一种自动调整冲次频率的控制方法, 包含步骤如下: (S1) 驱动变频器以起始频率开始运作; (S2) 以变频器当前的运作频率为基准点界定出频率范围, 并将频率范围等分而取出多个频率点; (S3) 控制变频器以每一频率点运行, 以获得变频器在每一频率点运行时所对应的判断参数; (S4) 寻找最佳的判断参数, 并控制变频器改以最佳的判断参数所对应的频率点运作; (S5) 判断变频器当前的运作频率是否小于最低下限频率; (S6) 当步骤(S5)的判断结果为是时, 判断变频器当前的运作频率小于最低下限频率的连续次数是否达到设定次数; (S7) 当步骤(S6)的判断结果为是时, 控制变频器执行待机模式。



1. 一种自动调整冲次频率的控制方法,其特征在于,适用于一抽油机驱动系统的一变频器中,该抽油机驱动系统更包含一电动机组及一抽油装置,该变频器用以控制该电动机组的转速,使该电动机组对应驱动该抽油装置的运作并控制该抽油装置的一冲次频率,该控制方法包含步骤如下:

(S1) 驱动该变频器执行一启动模式而开始运作,且以一起始频率运作;

(S2) 以该变频器当前的运作频率为基准点界定出一频率范围,并将该频率范围等分而取出彼此相异的多个频率点;

(S3) 控制该变频器以每一该频率点运行,以获得该变频器在每一该频率点运行时所对应的一判断参数,其中每一该判断参数反映在以对应的该频率点运行时该抽油装置的抽油效率;

(S4) 于多个该频率点的多个该判断参数中寻找最佳的该判断参数,并控制该变频器改以最佳的该判断参数所对应的该频率点运作,以对应调整该抽油装置的该冲次频率;

(S5) 判断该变频器当前的运作频率是否小于一最低下限频率,并于判断结果为否时,再次执行步骤(S2),而于判断结果为是时,执行下一步骤;

(S6) 当步骤(S5)的判断结果为是时,判断该变频器当前的运作频率小于该最低下限频率的连续次数是否达到一设定次数,并于判断结果为否时,再次执行步骤(S2),而于判断结果为是时,执行下一步骤;以及

(S7) 当步骤(S6)的判断结果为是时,控制该变频器执行一待机模式,并维持一第一设定时间后重新执行步骤(S1)。

2. 如权利要求1所述的控制方法,其特征在于,于步骤(S2)中,以该变频器当前的运作频率为基准点叠加一预定频率而构成一第一界定频率,且以该变频器当前的运作频率为基准点减去该预定频率而构成一第二界定频率,并界定该第一界定频率及该第二界定频率之间为该频率范围。

3. 如权利要求1所述的控制方法,其特征在于,于步骤(S2)中,将该频率范围等分为七份而取出八个该频率点。

4. 如权利要求1所述的控制方法,其特征在于,该判断参数为一油井示功图。

5. 如权利要求4所述的控制方法,其特征在于,于步骤(S4)中,以该油井示功图中所示的面积具有最大值为最佳的该判断参数。

6. 如权利要求1所述的控制方法,其特征在于,该判断参数为该电动机组的一转矩的大小。

7. 如权利要求6所述的控制方法,其特征在于,于步骤(S4)中,以最大的该转矩为最佳的该判断参数。

8. 如权利要求1所述的控制方法,其特征在于,于该待机模式下,该变频器的运作频率为零。

## 自动调整冲次频率的控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明为一种控制方法,尤指一种应用于一抽油机驱动系统的自动调整冲次频率的控制方法。

### 背景技术

[0002] 随着经济发展,石油在各国经济中的地位愈加显著。为了采集油井里的石油,便须利用一抽油机驱动系统来达成。

[0003] 一般而言,抽油机驱动系统包含一抽油装置、一变频器、一电动机组及一远端监控装置。其中抽油装置、变频器及电动机组变频器邻设于油井,且变频器采用一运作频率而控制电动机组的转速,电动机组则驱动抽油装置运作,使抽油装置内的一抽油杆进行往复式的直线运动,藉此带动位于油井下的抽油装置的一抽油泵进行作用,而通常把每分钟抽油杆往复运动的次数称为冲次,而冲次频率实际上对应于变频器的设定频率。远端监控装置则以远端方式经由无线传输接收由抽油装置所传来的抽油杆的一负载量及抽油装置内用来带动抽油杆运动的一曲轴的一旋转角度,并利用该负载量及该旋转角度而产生一油井示功图(working dynagraph),使监控人员可在远端监控装置藉由监控示功图来分析油井生产状况,并依据分析结果通知采油人员,采油人员则因应分析结果前往油井来人工调整变频器的运作频率,以对应调整抽油装置的冲次频率,进而使抽油装置可依据油井生产状况来对应运作。

[0004] 然而传统抽油机驱动系统仅能藉由采油人员前往油井来人工调整变频器的运作频率,因此一旦交通不便或天气状况不佳时,采油人员将无法及时地前往油井对变频器的运作频率进行最佳化调整,如此一来,将影响产油效率同时造成人员工作的负担。

[0005] 因此,如何发展一种可改善上述现有技术缺失的自动调整冲次频率的控制方法,实为相关技术领域者目前所迫切需要解决的问题。

### 发明内容

[0006] 本发明的主要目的为提供一种自动调整冲次频率的控制方法,其可使采用本发明控制方法的抽油机驱动系统提高产油效率并减少人员工作的负担,且使抽油机驱动系统的抽油装置在油井的油量不佳时以冲次频率为零方式进行运作,藉此减少电能损耗同时延长抽油装置的使用寿命。

[0007] 为达上述目的,本发明提供一种控制方法,适用于变频器中,变频器用以控制抽油装置的冲次频率,且冲次频率对应于变频器的运作频率,控制方法包含步骤如下:(S1)驱动变频器执行启动模式而开始运作,且以起始频率运作;(S2)以变频器当前的运作频率为基准点界定出频率范围,并将频率范围等分而取出彼此相异的多个频率点;(S3)控制变频器以每一频率点运行,以获得变频器在每一频率点运行时所对应的判断参数,其中每一判断参数反映在以对应的频率点运行时抽油装置的抽油效率;(S4)于多个频率点的多个判断参数中寻找最佳的判断参数,并控制变频器改以最佳的判断参数所对应的频率点运作,以对

应调整抽油装置的冲次频率；(S5)判断变频器当前的运作频率是否小于最低下限频率，并于判断结果是否为否时，再次执行步骤(S2)，而于判断结果为是时，执行下一步骤；(S6)当步骤(S5)的判断结果为是时，判断变频器当前的运作频率小于最低下限频率的连续次数是否达到设定次数，并于判断结果是否为否时，再次执行步骤(S2)，而于判断结果为是时，执行下一步骤；以及(S7)当步骤(S6)的判断结果为是时，控制变频器执行待机模式，并维持第一设定时间后重新执行步骤(S1)。

[0008] 以下结合附图和具体实施例对本发明进行详细描述，但不作为对本发明的限定。

## 附图说明

[0009] 图1为本发明较佳实施例的抽油机驱动系统的结构示意图。

[0010] 图2为本发明较佳实施例的控制方法的步骤流程图。

[0011] 其中，附图标记

[0012] 1:抽油机驱动系统

[0013] 2:抽油装置

[0014] 20:抽油杆

[0015] 21:抽油泵

[0016] 22:移感测器

[0017] 23:负载感测器

[0018] 24:曲轴

[0019] 3:变频器

[0020] 30:控制单元

[0021] 4:电动机组

[0022] 5:远端监控装置

[0023] S1~S7:控制方法的步骤

## 具体实施方式

[0024] 下面结合附图和具体实施例对本发明技术方案进行详细的描述，以更进一步了解本发明的目的、方案及功效，但并非作为本发明所附权利要求保护范围的限制。

[0025] 请参阅图1，其为本发明较佳实施的抽油机驱动系统的结构示意图。如图1所示，本实施例的抽油机驱动系统1包含一抽油装置2、一变频器3及一电动机组4。变频器3具有一控制单元30，控制单元30用以控制变频器3的运作频率，进而使变频器3依据自身的运作频率而对应控制电动机组4的转速。电动机组4则驱动抽油装置2运作，使抽油装置2内的一抽油杆20进行往复式的直线运动，藉此带动抽油装置2的一抽油泵21进行作用，以抽取油井内的石油，其中抽油装置2的抽油杆20的冲次频率实际上由变频器3的运作频率所控制。

[0026] 于上述实施例中，抽油装置2更具有一位移感测器22及一负载感测器23，分别与变频器3的控制单元30相通讯，其中位移感测器22用来感测抽油装置2内用来带动抽油杆20运作的一曲轴24的一旋转角度，负载传感器23则用来感测抽油杆20上的一负载量。此外，变频器3的控制单元30更可依据位移感测器22及负载感测器23所传来的感测结果，亦即依据该旋转角度及该负载量而分析出关于油井油量(实际上亦对应于抽油杆20的抽油效率)的一

油井示功图,并依据油井示功图而动态地调整变频器3的运作频率,其中在变频器3不同的运作频率下,即在抽油装置2不同的冲次频率下,控制单元30所分析出来的油井示功图为相异。另外,于一些实施例中,控制单元30更具有记数及计时的功能。更甚者,抽油机驱动系统1更具有—远端监控装置5,以远端方式经由无线传输接收由抽油装置2所传来的该负载量及该旋转角度,进而分析并显示该油井示功图,使使用者可监控抽油装置2的运作状况。

[0027] 请参阅图2并配合图1,其中图2为本发明较佳实施例的控制方法的步骤流程图。如图1、图2所示,本实施例的控制方法可应用于图1所示的变频器3的控制单元30中,且包含步骤如下:首先,执行步骤S1,驱动变频器3开始运作而执行—启动模式,且先以一起始频率进行运作。接着,执行步骤S2,以变频器3当前的运作频率为基准点界定出一频率范围,将该频率范围等分而取出彼此相异的多个频率点。然后,执行步骤S3,控制变频器3以每一频率点短暂运行,以获得变频器3在每一频率点运行时所对应的判断参数,其中每一判断参数可反映变频器3在以对应的频率点运行时抽油装置2的抽油效率。接着,执行步骤S4,于多个频率点所对应的多个判断参数中寻找最佳的判断参数,并控制变频器3改以最佳的判断参数所对应的频率点运作,以对应调整抽油装置2的冲次频率。接着,执行步骤S5,判断变频器3当前的运作频率是否小于一最低下限频率。

[0028] 当步骤S5的判断结果为是时,则执行步骤S6,判断变频器3当前的运作频率小于最低下限频率的连续次数是否达到—设定次数。反之,当步骤S5的判断结果为否时,则再次执行步骤S2。

[0029] 另外,当步骤S6的判断结果为是时,便执行步骤S7,控制变频器3执行—待机模式,并维持第一设定时间后重新执行步骤S1。反之,当步骤S6判断结果为否时,再次执行步骤S2。

[0030] 于一些实施例中,步骤S2界定出频率范围的方法实际上为以变频器3当前的运作频率为基准点叠加—预定频率,例如5Hz,而构成—第一界定频率,且以变频器3当前的运作频率为基准点减去预定频率而构成—第二界定频率,进而界定第一界定频率及该第二界定频率之间的频率区间为该频率范围。举例说明,当变频器3当前的运作频率为30Hz时,第一界定频率则为30Hz加上5Hz而为35Hz,第二界定频率则为30Hz减去5Hz而为25Hz,故该频率范围便为25Hz至35Hz之间。另外,于步骤S2中,以将频率范围等分为七份而取出八个频率点为佳,因此当频率范围例如为25Hz至35Hz时,八个频率点即分别为25Hz、 $\{25+(10/7)\}$  Hz、 $\{25+2*(10/7)\}$  Hz、 $\{25+3*(10/7)\}$  Hz、 $\{25+4*(10/7)\}$  Hz、 $\{25+5*(10/7)\}$  Hz、 $(25+6*10/7)$  Hz及35Hz。

[0031] 于一些实施例中,步骤S3中所述的判断参数可为—油井示功图,其由变频器3的控制单元30依据位移感测器22及负载感测器23所传来的感测结果而分析得到,然判断参数并不以此为限,于其它实施例中,判断参数亦可为电动机组4的一转矩。另外,于步骤S4中,当判断参数为油井示功图时,则以油井示功图中所示的面积具有最大值为最佳的判断参数。而当判断参数为电动机组4的转矩时,则最大的该转矩为最佳的判断参数,此时抽油装置2改设置—转矩感测器来取代图1所示的位移感测器22及负载感测器23,并且控制单元30亦与该转矩感测器相通讯。而于步骤S7中,当变频器3执行待机模式时,变频器3的运作频率实际上为零,因此抽油装置2的冲次频率实际上亦对应为零。

[0032] 综上所述,本发明提供一种自动调整冲次频率的控制方法,其在变频器运作过程

中,先获得不同频率点所对应的不同判断参数,以寻找最佳的判断参数,进而自动且动态调整变频器的运作频率,使变频器皆以最佳的判断参数所对应的频率点进行运作,亦即使抽油装置的冲次频率以最佳化方式自动调整,如此一来,本发明的抽油机驱动系统可只藉由监控人员在远端监控装置进行监控,而无须采油人员随时到油井调整抽油装置的冲次频率,是以本发明的抽油机驱动系统可提高产油效率并减少人员工作的负担。更甚者,本发明的控制方法可在变频器当前的运作频率小于最低下限频率的连续次数达到设定次数时控制变频器执行待机模式,使抽油装置可在油井的油量不佳时以冲次频率为零方式进行运作,藉此减少电能损耗同时延长抽油装置的使用寿命。

[0033] 当然,本发明还可有其它多种实施例,在不背离本发明精神及其实质的情况下,熟悉本领域的技术人员当可根据本发明作出各种相应的改变和变形,但这些相应的改变和变形都应属于本发明所附的权利要求的保护范围。

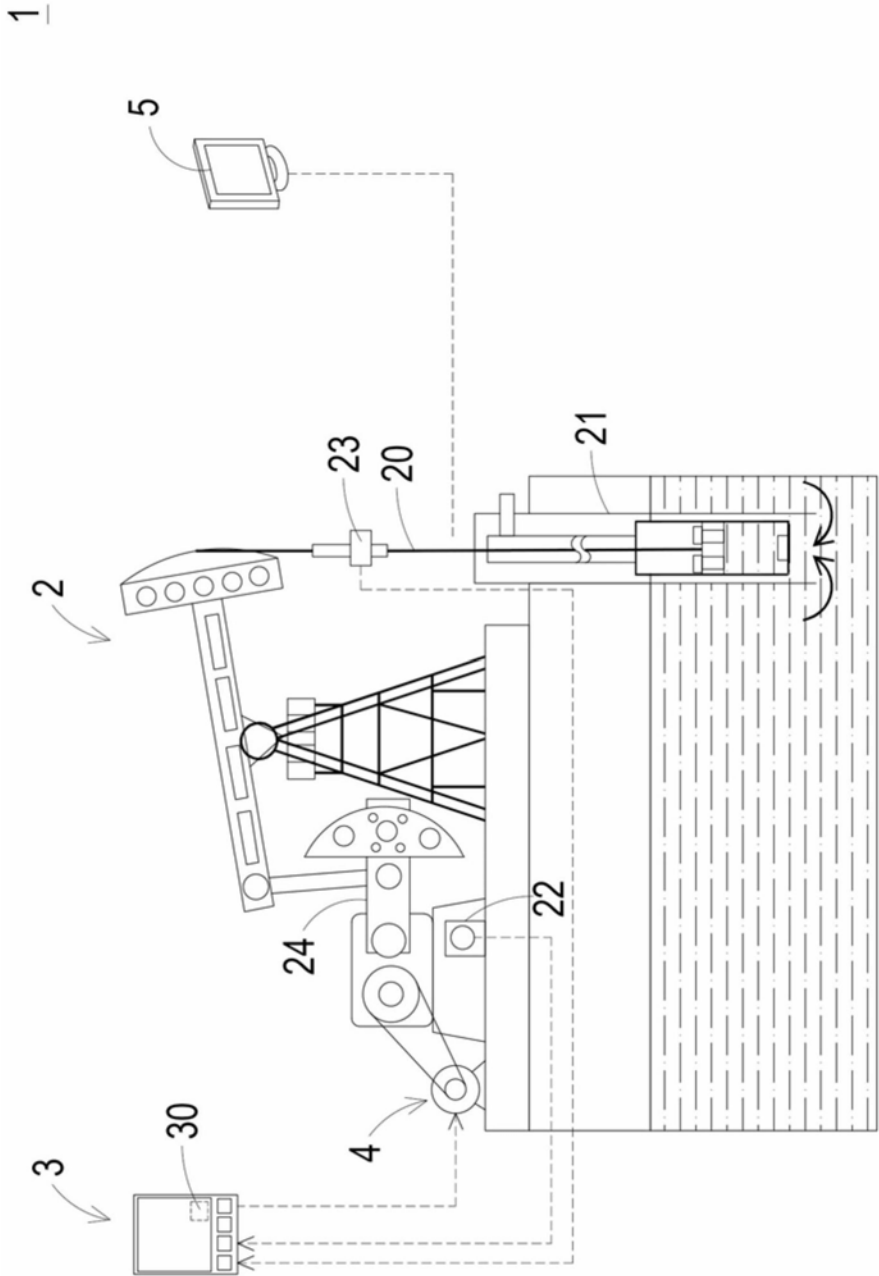


图1

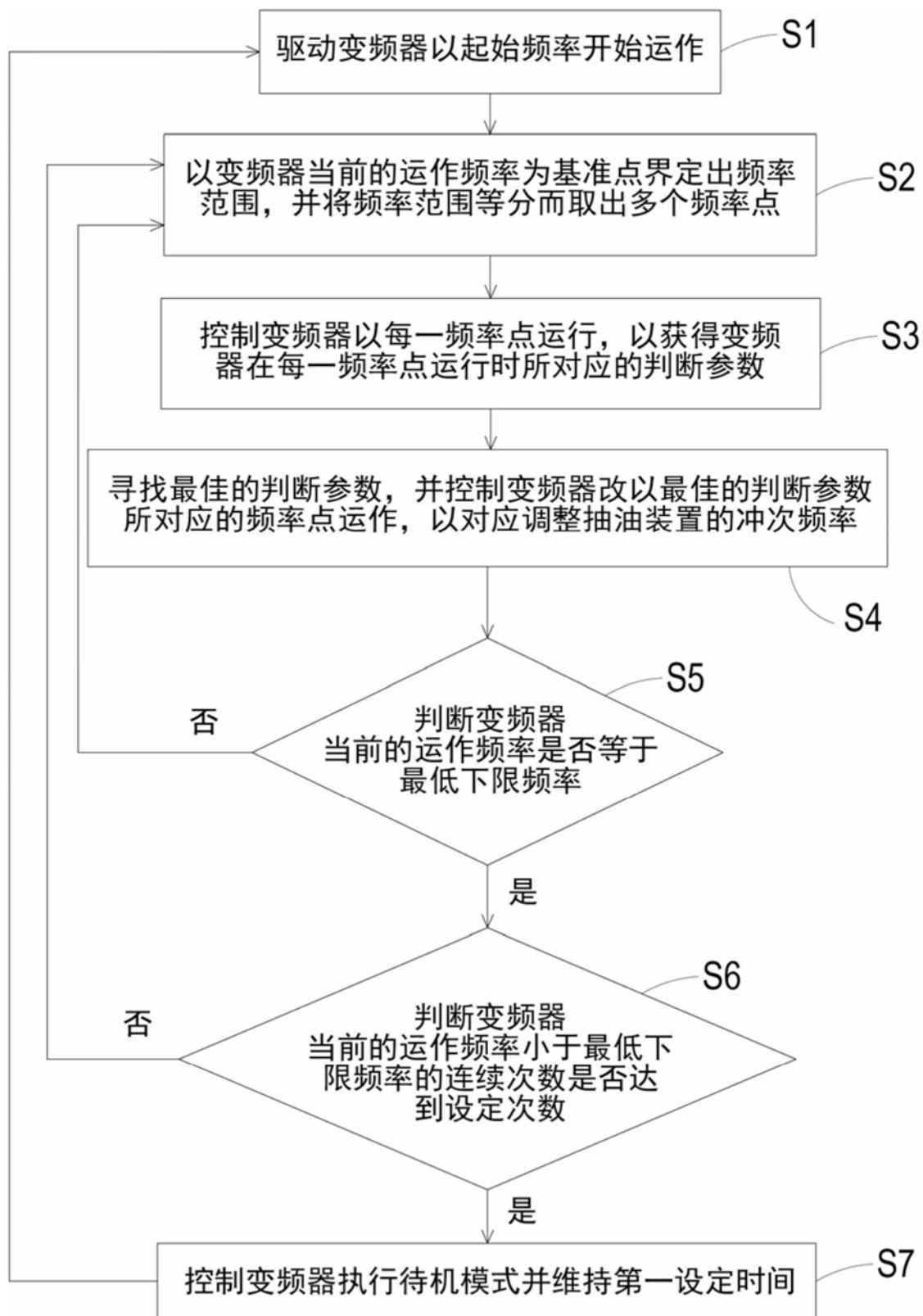


图2