



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1968755 B

(45) 授权公告日 2010.06.16

(21) 申请号 200580020227.1

(22) 申请日 2005.04.27

(30) 优先权数据

60/521,445 2004.04.27 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2006.12.19

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2005/014587 2005.04.27

(87) PCT申请的公布数据

W02005/105313 EN 2005.11.10

(73) 专利权人 艾默生电气公司

地址 美国密苏里州

(72) 发明人 R·富尔马内克 A·伍德沃德

T·伯格 W·斯特拉茨 N·希尔施

G·彼得森

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 王岳 王忠忠

(51) Int. Cl.

B02C 25/00 (2006.01)

B02C 18/06 (2006.01)

E03C 1/266 (2006.01)

(56) 对比文件

US 3545684, 1970.12.08, 全文.

US 2851646, 1956.03.07, 全文.

US 2002/0063178 A1, 2002.05.30, 全文.

US 3970907, 1976.07.20, 说明书第1栏第64行至第2栏第6行, 第3栏第30-41行, 第4栏第30行至第6栏第62行, 第12栏第61行至第13栏第14行、附图1-9.

CN 1477998 A, 2004.02.25, 说明书第2页第8行至第2页第29行, 第5页第3-9行, 第14页第9-23行、附图1-10.

审查员 李麟

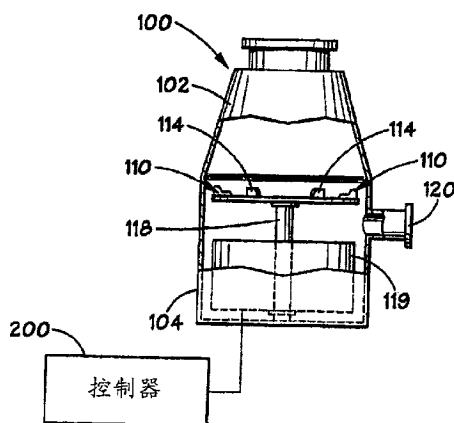
权利要求书 3 页 说明书 5 页 附图 7 页

(54) 发明名称

食物垃圾处理器的去阻塞设备和方法

(57) 摘要

一种响应于受阻塞的旋转构件来自动施加去阻塞动作的系统和方法, 包括响应于检测到的阻塞来施加脉动转矩, 并且还可施加颠倒旋转方向。



1. 一种操作食物垃圾处理器的方法,包括:

自动确定食物垃圾处理器的旋转的撕碎机板是否阻塞,其中电动机驱动的轴使该撕碎机板旋转,并且在确定撕碎机板被阻塞时,自动颠倒撕碎机板的旋转方向并且如果颠倒撕碎机板的旋转方向没有释放阻塞,则通过脉动转矩模式操作食物垃圾处理器以施加脉动转矩到撕碎机板,其中在脉动转矩模式期间的每一正或负半周期间,生成小的转矩以瞬间颠倒电动机并接着将大的正转矩施加到撕碎机板。

2. 权利要求 1 的方法,其中施加脉动转矩到撕碎机板包括施加是驱动旋转的撕碎机板的电动机的正常启动转矩 2 到 5 倍的脉动转矩。

3. 权利要求 1 的方法,其中自动确定旋转的撕碎机板是否阻塞包括确定在预定时间周期期间旋转的撕碎机板是否达到预定的速度。

4. 权利要求 1 的方法,其中自动确定旋转的撕碎机板是否阻塞包括确定旋转的撕碎机板是否降低到预定旋转速度以下。

5. 权利要求 1 的方法,其中对于预定时间周期施加脉动转矩。

6. 权利要求 1 的方法,其中自动确定旋转的撕碎机板是否阻塞包括监控驱动旋转的撕碎机板的电动机的绕线。

7. 权利要求 6 的方法,其中监控绕线包括监控绕线中的电流。

8. 权利要求 6 的方法,其中监控绕线包括监控电动机的运行绕线。

9. 权利要求 6 的方法,其中监控绕线包括监控电动机的启动绕线。

10. 权利要求 1 的方法,其中如果在处理器的初始启动时确定了阻塞,那么颠倒撕碎机板的旋转方向包括激励电动机的启动绕线。

11. 权利要求 1 的方法,其中施加脉动转矩包括激活 SCR。

12. 权利要求 11 的方法,其中在正或负的半周期之一期间激活 SCR。

13. 一种食物垃圾处理器,包括:

驱动轴的电动机;

由所述轴旋转的撕碎机板,用于研磨食物垃圾;和

耦合到电动机的控制器,该控制器自动确定撕碎机板是否阻塞,并且响应于阻塞,控制器自动颠倒撕碎机板的旋转方向并且如果颠倒撕碎机板的旋转方向没有释放阻塞,控制器通过脉动转矩模式自动操作食物垃圾处理器以施加脉动转矩到撕碎机板,其中在脉动转矩模式期间的每一正或负半周期间,生成小的转矩以瞬间颠倒电动机并接着将大的正转矩施加到撕碎机板。

14. 权利要求 13 的食物垃圾处理器,其中控制器脉动电动机以施加是电动机的正常启动转矩 2 到 5 倍的脉动转矩。

15. 权利要求 13 的食物垃圾处理器,其中控制器监控旋转的撕碎机板的速度,以确定撕碎机板是否阻塞。

16. 权利要求 15 的食物垃圾处理器,其中控制器确定在预定时间周期期间旋转的撕碎机板是否达到预定的速度。

17. 权利要求 15 的食物垃圾处理器,其中控制器确定旋转的撕碎机板是否降低到预定旋转速度以下。

18. 权利要求 13 的食物垃圾处理器,其中控制器对于预定时间周期施加脉动转矩。

19. 权利要求 13 的食物垃圾处理器,其中电动机包括运行绕线,并且其中控制器监控运行绕线以确定旋转的撕碎机板是否阻塞。

20. 权利要求 19 的食物垃圾处理器,其中控制器监控运行绕线中的电流。

21. 权利要求 13 的食物垃圾处理器,其中电动机包括启动绕线,并且其中控制器监控启动绕线以确定旋转的撕碎机板是否阻塞。

22. 权利要求 21 的食物垃圾处理器,其中控制器监控启动绕线中的电流。

23. 权利要求 13 的食物垃圾处理器,还包括 SCR,其中控制器激活 SCR 以生成脉动转矩。

24. 权利要求 23 的食物垃圾处理器,其中电动机包括启动绕线,所述 SCR 与启动绕线并联。

25. 权利要求 23 的食物垃圾处理器,还包括与启动绕线串联的启动电容器。

26. 权利要求 23 的食物垃圾处理器,还包括连接到 SCR 的栅极端的振荡器。

27. 权利要求 13 的食物垃圾处理器,其中旋转的撕碎机板包括附着到其上的突缘。

28. 权利要求 13 的食物垃圾处理器,其中电动机是感应电动机。

29. 权利要求 13 的食物垃圾处理器,其中电动机是无刷的永磁电动机。

30. 权利要求 13 的食物垃圾处理器,其中电动机是 DC 电动机。

31. 一种操作食物垃圾处理器的方法,包括:

自动确定食物垃圾处理器的旋转的撕碎机板是否阻塞,并且在确定撕碎机板被阻塞时,自动颠倒撕碎机板的旋转方向并通过脉动转矩模式操作食物垃圾处理器以施加脉动转矩到撕碎机板,其中在脉动转矩模式期间的每一正或负半周期间,生成小的转矩以瞬间颠倒电动机并接着将大的正转矩施加到撕碎机板。

32. 权利要求 31 的方法,其中施加脉动转矩到撕碎机板包括施加是驱动旋转的撕碎机板的电动机的正常启动转矩 2 到 5 倍的脉动转矩。

33. 权利要求 31 的方法,其中自动确定旋转的撕碎机板是否阻塞包括确定在预定时间周期期间旋转的撕碎机板是否达到预定的速度。

34. 权利要求 31 的方法,其中自动确定旋转的撕碎机板是否阻塞包括确定旋转的撕碎机板是否降低到预定旋转速度以下。

35. 权利要求 31 的方法,其中对于预定时间周期施加脉动转矩。

36. 权利要求 31 的方法,其中自动确定旋转的撕碎机板是否阻塞包括监控驱动旋转的撕碎机板的电动机的绕线。

37. 权利要求 36 的方法,其中监控绕线包括监控运行绕线。

38. 权利要求 36 的方法,其中监控绕线包括监控启动绕线。

39. 权利要求 31 的方法,其中如果在旋转构件的初始启动时检测到阻塞,那么颠倒撕碎机板的旋转方向包括激励电动机的启动绕线。

40. 权利要求 31 的方法,其中施加脉动转矩包括激活 SCR。

41. 权利要求 40 的方法,其中在正或负的半周期之一期间激活 SCR。

42. 一种食物垃圾处理器,包括:

驱动轴的电动机;

由所述轴旋转的撕碎机板,用于研磨食物垃圾;和

耦合到电动机的控制器,该控制器确定撕碎机板是否阻塞,并且响应于阻塞,控制器颠倒电动机的旋转方向以颠倒撕碎机板的旋转方向并且脉动电动机以通过脉动转矩模式操作食物垃圾处理器以施加脉动转矩到撕碎机板,其中在脉动转矩模式期间的每一正或负半周期间,生成小的转矩以瞬间颠倒电动机并接着将大的正转矩施加到撕碎机板。

43. 权利要求 42 的食物垃圾处理器,其中控制器脉动电动机以施加是电动机的正常启动转矩 2 到 5 倍的脉动转矩。

44. 权利要求 42 的食物垃圾处理器,其中控制器确定在预定时间周期期间所述旋转的撕碎机板是否达到预定的速度。

45. 权利要求 42 的食物垃圾处理器,其中控制器确定所述旋转的撕碎机板是否降低到预定的旋转速度以下。

46. 权利要求 42 的食物垃圾处理器,其中控制器对于预定时间周期施加脉动转矩。

47. 权利要求 42 的食物垃圾处理器,其中电动机包括运行绕线,并且其中控制器监控运行绕线以确定旋转的撕碎机板是否阻塞。

48. 权利要求 42 的食物垃圾处理器,其中控制器监控运行绕线中的电流。

49. 权利要求 42 的食物垃圾处理器,其中电动机包括启动绕线,并且其中控制器监控启动绕线以确定旋转的撕碎机板是否阻塞。

50. 权利要求 42 的食物垃圾处理器,其中控制器激活 SCR 以便施加脉动转矩。

51. 权利要求 50 的食物垃圾处理器,其中在正或负的半周期之一期间控制器激活 SCR。

52. 权利要求 42 的食物垃圾处理器,其中电动机是感应电动机。

53. 权利要求 42 的食物垃圾处理器,其中电动机是无刷的永磁电动机。

54. 权利要求 42 的食物垃圾处理器,其中电动机是 DC 电动机。

食物垃圾处理器的去阻塞设备和方法

技术领域

[0001] 本发明公开涉及旋转设备,比如食物垃圾处理器研磨机构的旋转部分。

背景技术

[0002] 存在许多电动机应用,其中电动机的旋转构件容易阻塞。这在例如水泵、洗碗机、食物处理装置、食物垃圾处理器等应用中是特别常见的。

[0003] 例如,食物垃圾处理器用于将食物废料粉碎成足够小的颗粒以便安全地穿过住户的排水管道。传统处理器包括食物传送部分、电动机部分和位于食物传送部分和电动机部分之间的研磨机构。食物传送部分包括外壳,其形成入口以便接收食物垃圾和水。食物传送部分将食物垃圾传送到研磨机构,并且电动机部分包括将旋转运动传给电动机轴以便操作研磨机构的电动机。

[0004] 实现粉碎的研磨机构通常由具有突缘的旋转撕碎机组件和静止研磨环构成。电动机转动撕碎机板并且突缘把食物垃圾压入研磨环,在研磨环中食物垃圾被分解成小片。一旦颗粒足够得小以至于穿过研磨机构,那么它们被冲刷到住户管道中。

[0005] 当研磨坚硬的食物垃圾,比如牛骨头时,使用旋转撕碎机组件上固定突缘的研磨机构通常容易被阻塞。由于感应电动机相对较小的失速转矩使用其有助于遭受阻塞的概率。为了减少阻塞的发生,应用在阻塞发生之前移动到旁边的回转或可旋转的突缘。但是,利用回转突缘,移动到食物垃圾的能量较少,因此可导致损害研磨性能并仍导致阻塞。

[0006] 为了释放阻塞,一些已知的系统使用当处理器变为“阻塞”时从电动机产生脉动转矩的技术。这样的现有技术在美国专利 No. 3, 970, 907 中描述,其通过引用合并在此。该技术将二极管并联连接到电容器启动发动机的启动绕线两端,以产生脉动转矩。但是,并联二极管不能在启动的时候使用。如果这样,电动机将不能加速到全速,并且处理器的能力也将大大降低。其只有可能在研磨机构的阻塞发生后才能被应用。由于该启动问题,并联二极管只能在消费者按下位于处理器组件上的按钮时才被连接。进而,这种用于释放阻塞的已知系统要求用户干预——当操作员发现处理器阻塞了,必须由用户激活脉动转矩。

[0007] 本申请解决了与现有技术有关的这些缺点。

发明内容

[0008] 尤其,本公开提供了清除旋转构件的阻塞的自动方法而不用消费者的任何人工干预,所述旋转构件比如是食物垃圾处理器的旋转研磨板。诸如自动生成脉动转矩和颠倒旋转方向的动作清除很高百分比的阻塞,在系统的寿命中要求最小的手工干预来清除阻塞。

[0009] 存在与现有技术相比的若干优点。例如,利用这里公开的设备和方法,电路自动感测电动机何时停止或者阻塞发生。电动机自动颠倒,并且如果这没有清除阻塞,那么自动生成脉动转矩。由于,所有动作都是自动的,因此不要求单元操作员的手工动作并且也不干扰电动机的正常启动。

[0010] 根据本公开的特定教导,提供了一种操作由电动机驱动的设备的方法,所述设备

比如是食物垃圾处理器。该方法包括确定食物垃圾处理器的撕碎机板是否阻塞。如果撕碎机板阻塞,那么向撕碎机板施加脉动转矩。对于预定时间周期可施加脉动转矩。此外在特定实施例中,颠倒撕碎机板的旋转方向。

[0011] 为了确定旋转的撕碎机板是否阻塞,监控撕碎机板的速度。如果在预定时间周期期间没有达到预定的速度或者如果降低到预定速度以下,那么指明阻塞。在一些实施例中,监控处理器电动机的运行绕线和 / 或启动绕线。

[0012] 根据本公开的进一步教导,诸如食物垃圾处理器的系统包括驱动轴的电动机,所述轴旋转撕碎机板以便研磨食物垃圾。控制器耦合到电动机并确定撕碎机板是否阻塞。响应于阻塞,控制器将脉动转矩施加到撕碎机板。在一些实施例中,对于预定时间周期施加脉动转矩。控制器还可颠倒撕碎机板的旋转方向。

[0013] 在特定示例实施例中,控制器监控撕碎机板的速度以确定撕碎机板是否阻塞。例如,控制器可确定旋转的撕碎机板在预定时间周期期间是否达到预定的速度,或者旋转的撕碎机板是否降低到预定速度以下。

[0014] 在进一步的示例实施例中,控制器监控电动机的运行绕线和 / 或启动绕线,以确定旋转的撕碎机板是否阻塞。为了施加脉动转矩,例如,控制器可激活与电动机启动绕线并联的 SCR。启动电容器可与启动绕线串联。在再进一步的实施例中,振荡器连接到 SCR 的栅极端。

附图说明

[0015] 阅读下述详细描述并参考附图,本发明的其它目的和优点将变得清楚,在附图中:

[0016] 图 1 是说明根据本公开的特定教导的食物垃圾处理器的附图。

[0017] 图 2 是概念上说明图 1 所示系统各部分的示意图。

[0018] 图 3 是概念上说明根据本公开各方面的自动释放阻塞的旋转构件的方法的简化流程图。

[0019] 图 4A 和 4B 是示例电动机控制电路的电路图。

[0020] 图 5A 和 5B 是感测和释放旋转构件中阻塞的方法的流程图。

[0021] 图 6 是说明可替换的电动机控制电路的电路图。

[0022] 尽管本发明可具有各种修改和替换形式,其特定的实施例已通过附图中且在这里详细描述的例子来示出。但是应当理解,这里特定实施例的描述不旨在限制本发明到所公开的特殊形式,而相反,本发明将覆盖所有落入本发明的精神和范围内的修改、等同或替换。

具体实施方式

[0023] 下面描述本发明的示例实施例。为清楚,不是所有的实际实施方式的特征都在本说明书中描述。当然可以理解的是,在开发任何这种实际的实施例中,必须作出各种实施方式特定的决定以实现开发者的特定目的,比如符合系统有关和商业有关的约束,这可从一种实施方式变化到另一种实施方式。此外,可以理解,这种开发努力可能是复杂且耗时的,但是对于受益于本公开的本领域普通技术人员这仍然是所要进行的惯例。

[0024] 图 1 是概念上说明根据本公开的特定教导的食物垃圾处理器的附图。食物垃圾处理器 100 包括食物传送部分 102 和研磨机构 110, 其位于食物传送部分和电动机部分 104 之间。食物传送部分 102 包括用于接收食物垃圾和水的入口。食物垃圾被传送到研磨机构 110, 并且电动机部分 104 包括将旋转运动传给电动机轴 118 以便操作研磨机构 110 的电动机 119。该电动机可以是任何适当类型的电动机, 比如感应电动机、无刷永磁电动机 (BLPM)、DC 电动机, 等等。

[0025] 研磨结构 110 包括旋转的撕碎机板组件 112, 其相对于静止的研磨环由电动机轴 118 旋转以将由食物传送部分递送的食物垃圾减小为小片。撕碎机板包括从其延伸的突缘 114, 用于把食物垃圾压入研磨环。当食物垃圾被减小到足够小的颗粒物质时, 其从上面穿过撕碎机板组件 112, 并连同水穿过食物传送部分, 接着通过排放口 120 从处理器排放。控制器 200 连接到电动机以控制处理器 100 的操作。在图 1 中为了简洁, 所示的控制器 200 在处理器外壳的外部, 但是其还可位于处理器外壳的内部。

[0026] 图 2 说明电动机 119 的部分, 其包括运行绕线 130 和与启动电容器 134 连接的启动绕线 132。响应于用户操作的通 / 断开关 140, 电动机 119 从电源 136 接收能量。所连接的控制器 200 控制向绕线供电以引起旋转部件 (转子) 相对于静止部件 (定子) 转动, 从而转动连接到旋转撕碎机板 112 的轴 118。此外, 所连接的控制器 200 监控施加到绕线 130、132 的能量并按需要实现去阻塞操作。

[0027] 图 3 是概念上说明自动释放阻塞的旋转构件的方法的简化流程图, 所述旋转结构比如是处理器 100 的旋转的撕碎机板 112。根据本公开的某些方面, 控制器 200 监控电动机的操作以确定旋转的撕碎机板 112 是否已经变为阻塞 (框 10)。如果如判定框 12 中所确定的那样撕碎机板 112 被阻塞, 那么在框 14 中, 颠倒旋转方向并由电动机 119 施加脉动转矩到撕碎机板 112。

[0028] 如果旋转构件, 比如食物垃圾处理器的研磨机构 110 的旋转的撕碎机板 112 在预定的时间周期期间没有达到期望的操作速度, 或者如果操作构件的速度下降到期望的操作速度以下, 那么可以假设旋转构件被阻塞。利用任何使用由电动机驱动的旋转构件的机构, 存在引起旋转构件卡住或阻塞的很多情况。如在上面背景技术部分所讨论的, 当食物颗粒或其它硬的对象楔入在突缘和研磨机构的静止部分之间时, 阻塞可出现在食物垃圾处理器的旋转的研磨机构中。

[0029] 响应于感测到阻塞, 控制器 200 颠倒撕碎机板 112 的旋转方向并对于预定的时间周期施加脉动转矩到撕碎机板 112 以释放阻塞。在这里公开的示例实施例中, 电动机的运行绕线 130 被监控以确定旋转构件是否正在以或高于所期望的速度操作。在其它实施例中, 电动机的初始绕线 132 被监控以确定旋转构件是否正在以或高于所期望的速度操作。通常, 一旦电动机 119 已经达到期望的速度, 就从启动绕线 132 移除电流。在普通的情况下, 电动机 119 应当在预定的时间周期内达到期望的速度。因此, 如果电流或电压被施加到启动绕线 132 长于这个预定的时间周期, 那么可以假设阻塞正阻止旋转构件 112 达到期望的速度。

[0030] 图 4A 和 4B 说明根据一个示例实施例的电路 300, 并且图 5A 和 5B 示出对应的流程图。电路 300 用于电启动电动机 119 并且在电动机 119 的旋转部分变为阻塞时自动颠倒和激活脉动转矩。一种电路中的新型感测技术允许电动机在通常情况下启动。

[0031] 当处理器 100 不使用时,通 / 断开关 140 断开,电动机保护器关闭并且没有电流流经电路。当用户通过闭合通 / 断开关 140 而向电动机 119 和电路 300 供电时,电路 300 感测运行绕线 130 中的电流。当电流到达预定级别时,对于某预定时间周期——在示例实施例中为 200ms,来激活起动继电器。电路 300 检查运行绕线 130 中的电流下降。如果电流下降到低于预定值,这将会在电动机 119 到达速度时发生,那么电路 300 进入运行模式并监控运行绕线 130 电流,直到通 / 断开关 140 由用户断开并且没有电流流经电路。一旦电路 300 没有感测到在运行绕线 130 中的电流,它就在存储器保存(大约 1 分钟)最后的旋转方向,并且如果再激活,则将触发继电器 310 以相反的方向启动电动机。如果在 1 分钟之后再激活,则旋转方向将是随机的。如果阻塞在初始启动期间或在电路进入运行模式的初始启动之后出现,那么在一个示例实施例中电路按如下工作。

[0032] 如果在用户初始地通过闭合通 / 断开关 140 来向电动机 119 和电路 300 供电时,因为旋转构件 112 由于阻塞没有达到速度,所以运行绕线 130 中的电流不下降到预定级别之下,电路 300 进入去阻塞模式。电路 300 触发继电器 310 反转旋转方向,对于 500ms 激活启动绕线 132,并在 40ms 后对于 500ms 中的 200ms 来激活去阻塞电路。去阻塞电路由并联在启动绕线 132 两端的简单 SCR312 构成。电路 300 接着检查运行绕线 130 中的电流级别。如果电流在 300ms 内没有下降到预定级别以下,则电流触发继电器 310 以颠倒旋转方向并且按如上所述那样激活去阻塞电路直到释放阻塞并且运行绕线 130 电流下降或者用户将通 / 断开关 140 切换到关断位置或者电动机保护器开关断开。

[0033] 在脉动转矩模式期间,SCR312 仅对于正或负半周期被触发接通。当 SCR312 接通时,启动绕线 132 不是活动的并且电动机启动电容器 134 被充电到施加的电压。在下一个半波期间,SCR312 不是活动的。启动绕线 132 与电动机启动电容器 134 串联,电动机启动电容器 134 被充电到加上所施加电压的电压。启动和运行绕线 130、132 的该动作和相对相位关系生成了小的转矩,以瞬间颠倒电动机 119 并接着将大得多的正转矩施加到旋转构件。该正转矩可是电动机 119 的常规启动转矩的 2 到 5 倍。通过电动机绕线拉出的电流比旋转构件被阻塞时的电流值小些,因为启动绕线 132 只是活动的并且允许电流每隔交流电的半个周期而流动。在阻塞的情况期间,热保护器将打开大概 7 秒以防止电动机绕线过热。如果出现脉动转矩不能清除的阻塞,那么热保护器将移除能量并终止去阻塞模式大约 7 秒。此刻,用户必须重设保护器并手工移除阻塞。

[0034] 如果当用户初始地通过闭合通 / 断开关 140 为电动机 119 和电路 300 供电,那么电路 300 进入运行模式,但接着由于阻塞,运行绕线 130 中的电流超过预定级别,电路 300 触发继电器 310 以颠倒旋转方向并监控运行电流,从而确定颠倒单元是否释放了阻塞。如果在颠倒后电流保持在设置点之上,那么电路对于 500ms 在相同的旋转方向重新激活启动绕线,并在 40ms 后对于 500ms 中的 200ms(或某其它的预定时间周期)来激活去阻塞电路。电路接着检查运行绕线中的电流级别。如果电流没有在 300ms 内下降到预定级别以下,那么电路 300 触发继电器 310 以颠倒旋转方向并且按如上所述那样激活去阻塞电路直到释放阻塞并且运行绕线电流下降或者电动机保护器断开或者客户将通 / 断开关切换到关断位置。

[0035] 在图 6 中说明的可替换实施例中,离心致动器 410 允许电动机 119 在普通条件下启动。参考图 6,电路 400 按如下工作:

[0036] 当处理器没有使用时,通 / 断开关 140 断开,并且保护器 412 和离心致动器 (C/A)

开关 410 的触点闭合。当用户通过闭合通 / 断开关 140 向电动机 119 供电时,启动绕线 132 通过启动电容器 134 被激励,并且电动机 119 启动。只要保护器 412 和 C/A410 保持闭合,启动绕线 132 就保持为被激励。在普通的启动条件下,C/A 开关 410 在电动机轴的速度达到大概 100RPM 时断开。这平均在 70 毫秒内出现。同时,通 / 断开关 140 闭合,通过 C/A 开关 410 向去阻塞电路供电。去阻塞电路由简单的振荡器 (555) 420 构成,其以 50% 的占空比产生 2.5Hz 方波,并且 SCR422 并联在启动绕线 132 两端。

[0037] 振荡器 420 被如此配置使得对于第一个 200 毫秒,输出处于低状态,(或断开),并且下一个 200 毫秒,输出被切换为高。这个序列将无限期地继续直到通过断开 C/A 开关 410、通 / 断开关 140 或保护器 412 而从电路移除能量。当振荡器 420 处于低状态时,SCR422 被选通为关断,并且允许启动绕线 132 以其普通模式操作。当振荡器 420 处于高状态时,SCR422 选通为接通并且分路启动绕线 132,因此产生脉动转矩模式。由于处于普通启动条件,C/A 开关 410 平均在 70 毫秒内断开,振荡器 420 绝不当具有到达高状态的时间,因为在 200 毫秒的转变点之前将移除能量。

[0038] 但是,如果阻塞存在,电动机 119 将不能够加速,并且 C/A 开关 410 将不会在 200 毫秒内断开。此刻,振荡器 420 将转换到高状态并且将 SCR422 选通为接通,从而产生脉动转矩。为了清除阻塞,对于 200 毫秒(或某其它适当的预定时间周期)产生脉动转矩。如果在 200 毫秒后,清除了阻塞,那么电动机 119 将接着能够通常地加速,并且在后续的振荡器低状态期间断开 C/A 开关 410。这将终止振荡器循环。如果没有清除阻塞,振荡器 420 将继续运行,并以 200 毫秒接通 200 毫秒断开的速率(2.5Hz)来产生脉动转矩。

[0039] 如果在电动机 119 达到速度后出现阻塞,那么去阻塞电路将在电动机 RPM 下降到 C/A 开关 410 大约 800RPM 的闭合速度以下时激活。一旦发生这样的情况,将以上述的 200 毫秒接通 200 毫秒断开的速率来产生脉动转矩,直到清除阻塞或者热保护器 412 打开。

[0040] 上述所公开的特殊实施例仅是示例性的,因为本发明可以不同但对于受益于这里的教导的本领域技术人员来说明显是等同的方式被修改和实现。此外,除了如下面权利要求所述之外,不试图去限制这里所示的构造或设计的细节。因此明显的是,上面公开的特殊实施例可以被改变或修改,并且所有的这种变化被认为是在本发明的范围和精神内。因此,这里所寻求的保护在下面的权利要求中叙述。

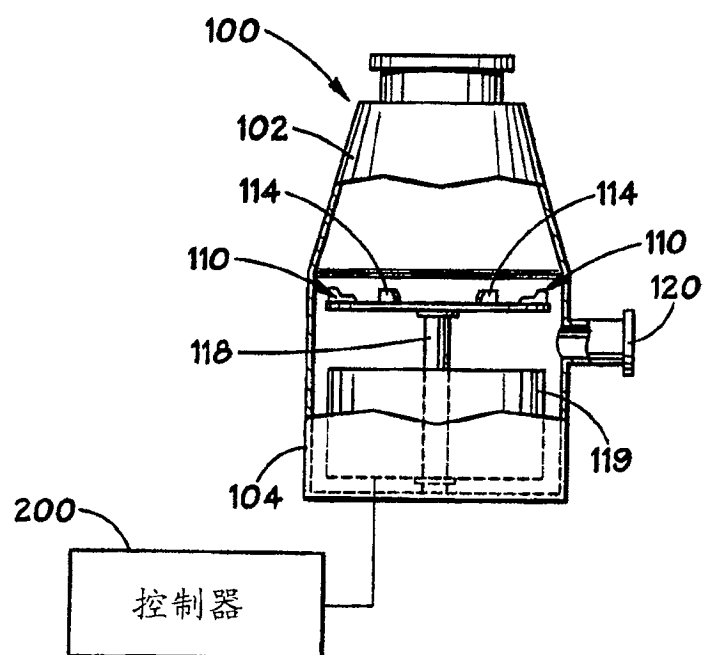


图 1

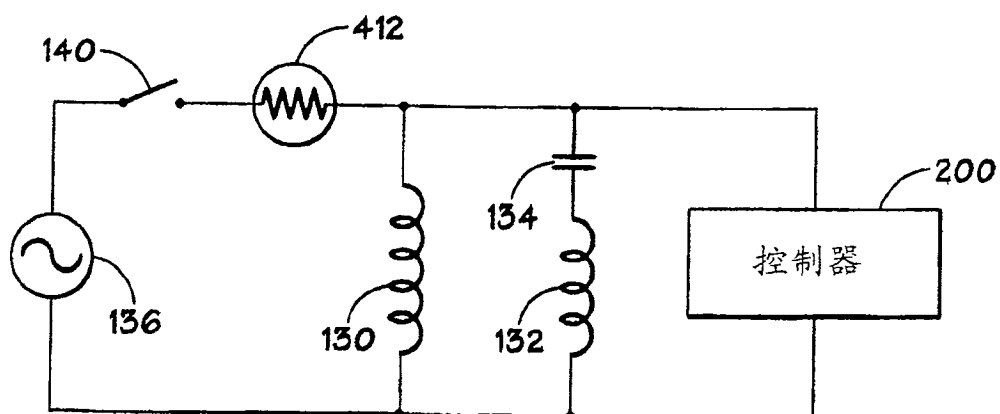


图 2

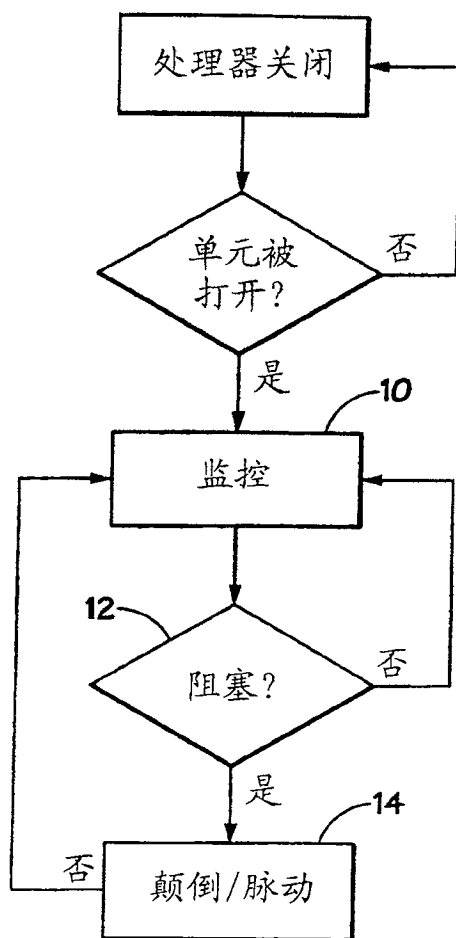


图 3

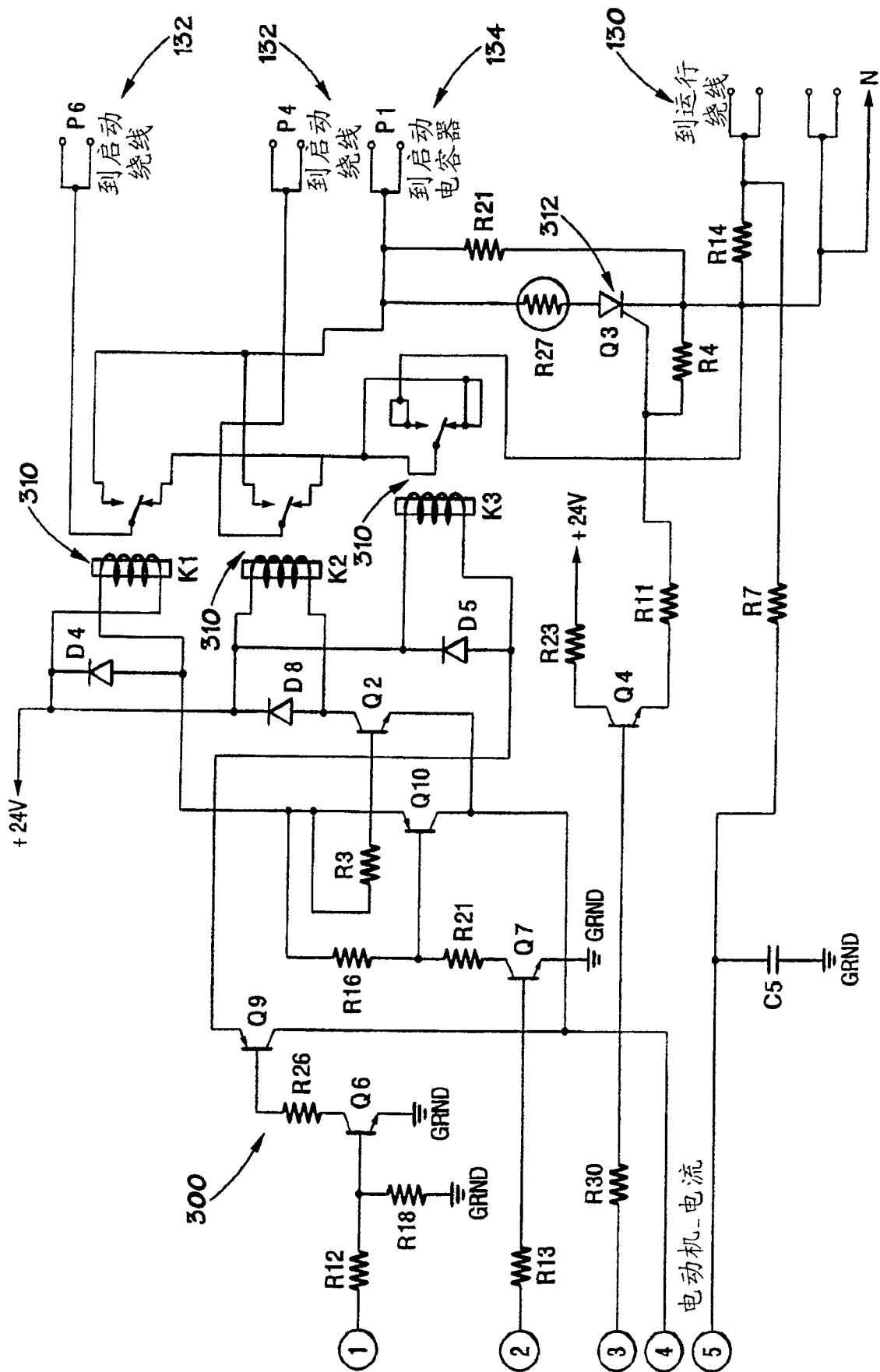


图 4A

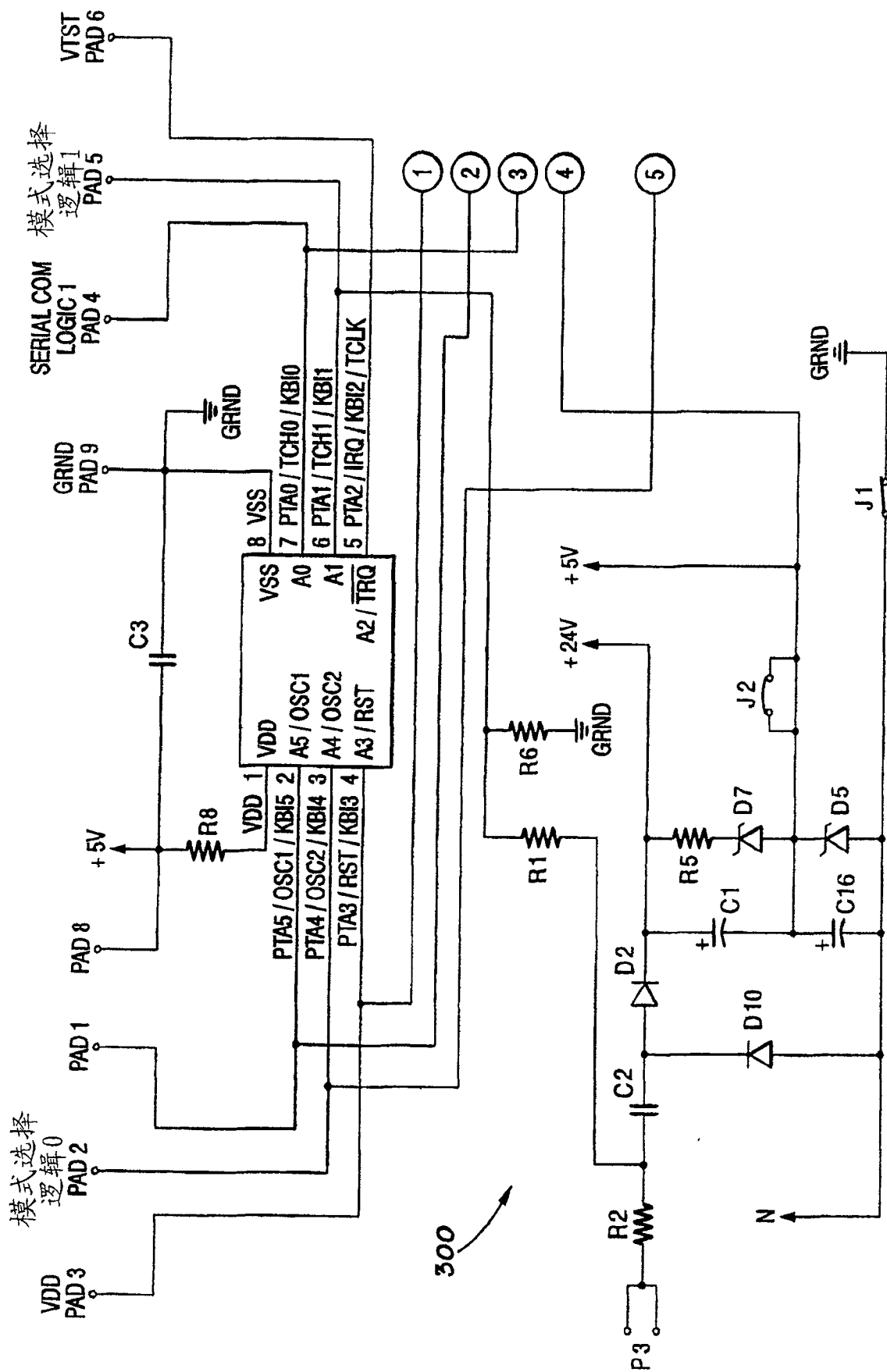


图 4B

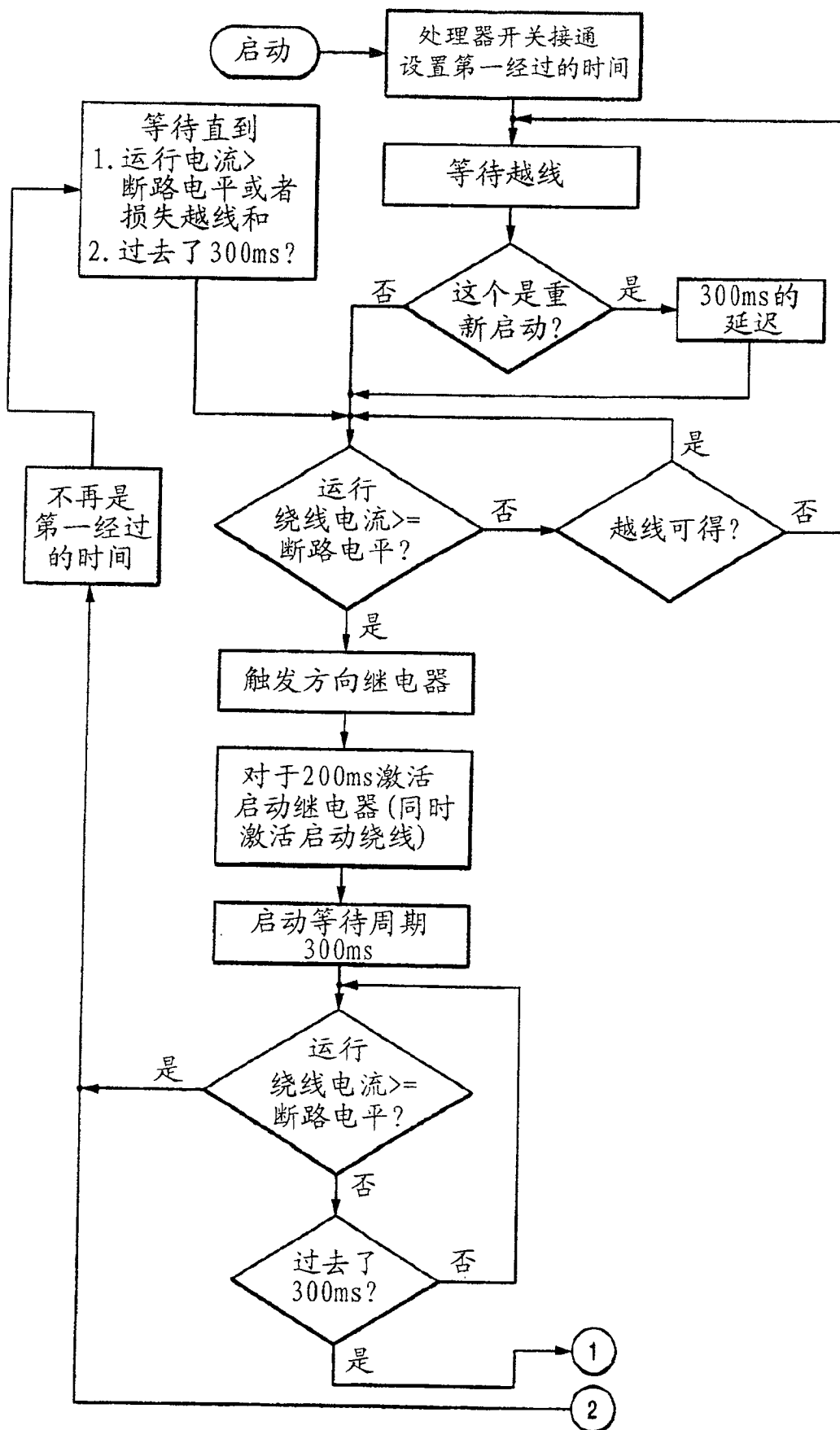


图 5A

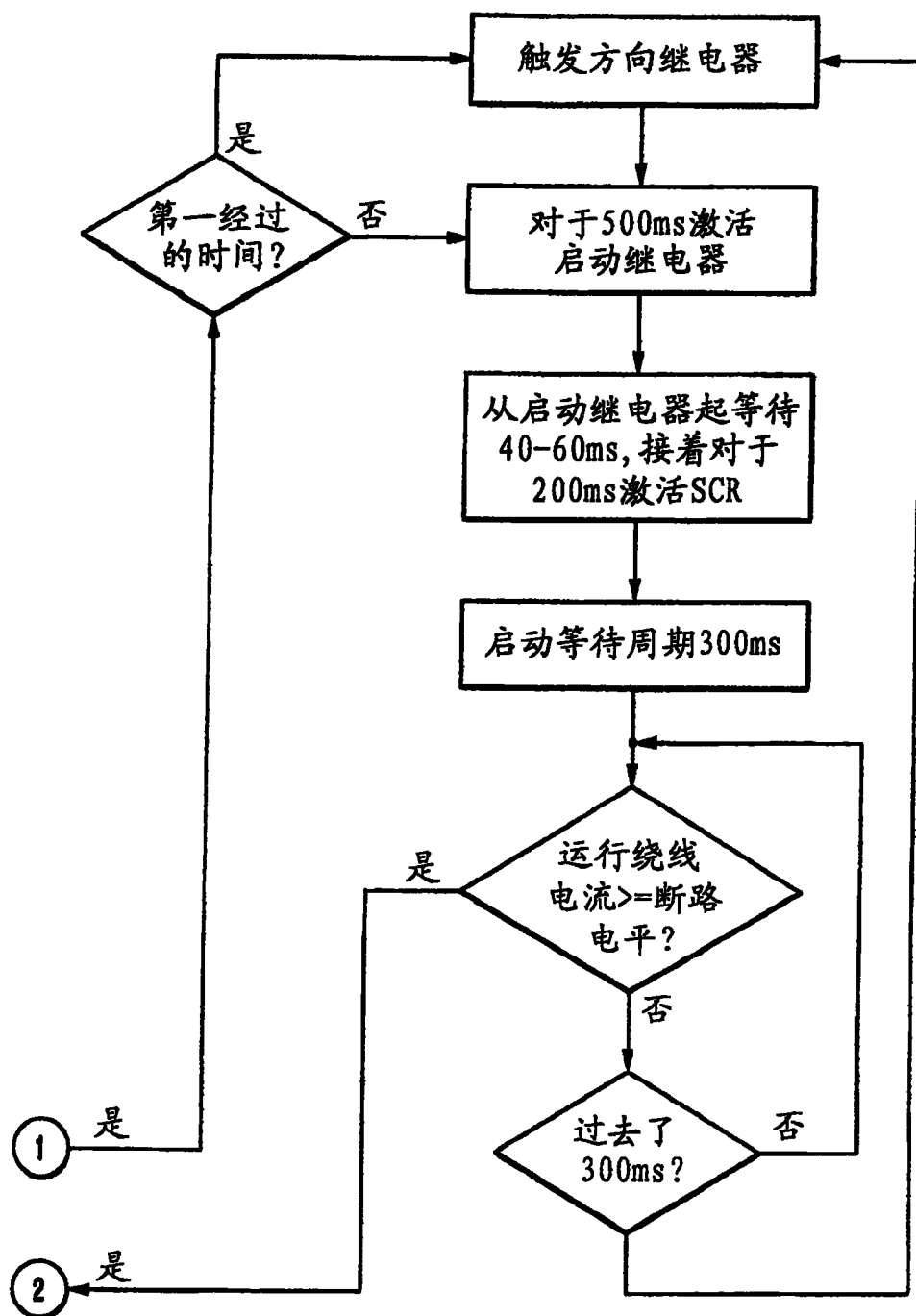


图 5B

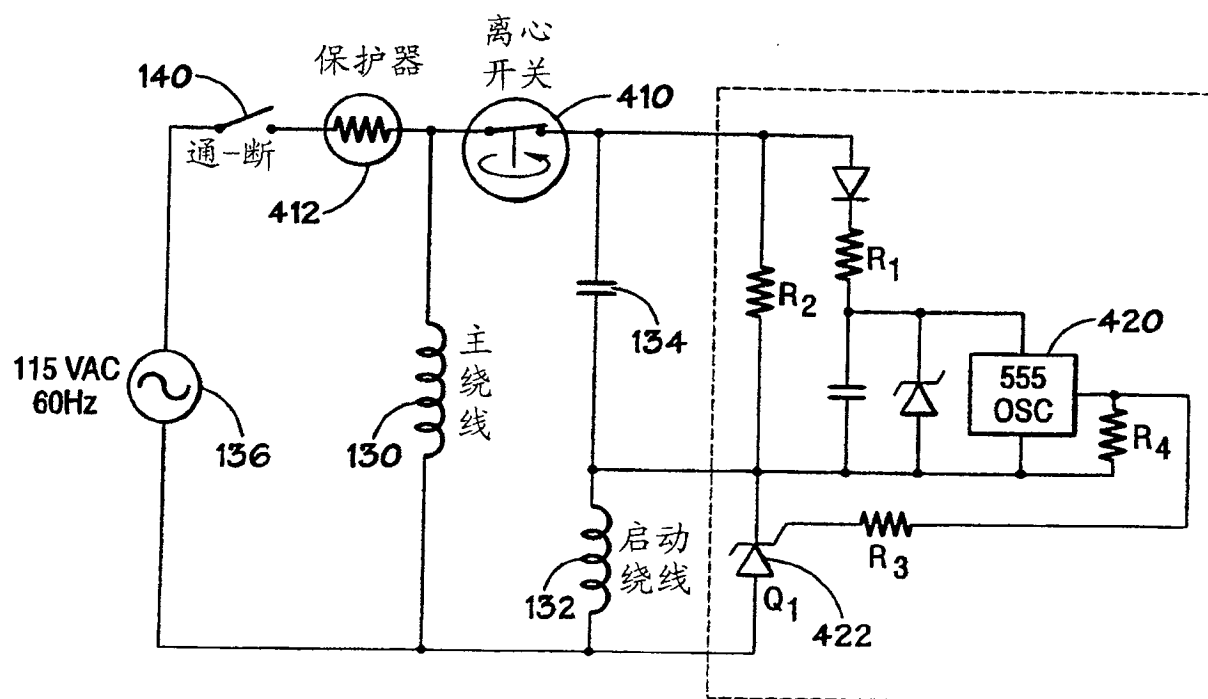


图 6