



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103517788 A

(43) 申请公布日 2014.01.15

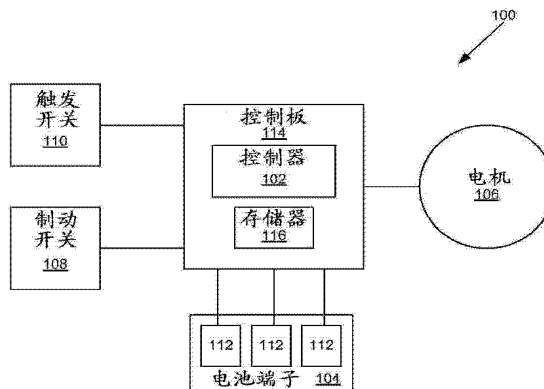
- (21) 申请号 201280021797.2 B25F 5/02 (2006.01)
- (22) 申请日 2012.03.05 B23D 49/16 (2006.01)
- (30) 优先权数据 B27B 17/00 (2006.01)
61/449,568 2011.03.04 US B27B 5/00 (2006.01)
- (85) PCT国际申请进入国家阶段日
2013.11.04
- (86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2012/027792 2012.03.05
- (87) PCT国际申请的公布数据
W02012/122136 EN 2012.09.13
- (71) 申请人 布楼恩特公司
地址 美国俄勒冈州
- (72) 发明人 伊恩·奥斯本 乔纳森·齐林
肖恩·康利 冈瑟·维默
- (74) 专利代理机构 北京派特恩知识产权代理事
务所(普通合伙) 11270
代理人 武晨燕 迟姗
- (51) Int. Cl.
B25F 5/00 (2006.01)

权利要求书5页 说明书13页 附图14页

(54) 发明名称
电池供电的工具

(57) 摘要

实施例提供用于电池供电的工具、例如链锯的方法、装置和系统。根据本文中的实施例，链锯可以包括各种部件，例如具有控制器的控制板、电池端子块、电机、制动开关、触发开关和/或其它部件。在各实施例中，提供改善工具的能力和/或操作的电池供电的工具的部件。



1. 一种电池供电的手持式工具,包括:
控制器;以及
联接到所述控制器的多用途端子块,多用途端子配置成与外部设备联接并且多用途端子包括至少一个多用途触点,
其中所述控制器配置成识别所述外部设备并且经由所述多用途触点与所述外部设备通信。
2. 根据权利要求1所述的工具,其中所述控制器配置成基于所述多用途触点处的电压水平识别所述外部设备。
3. 根据权利要求1所述的工具,其中所述控制器配置成识别所述外部设备是电池、诊断设备还是测试设备。
4. 根据权利要求1所述的工具,其中所述控制器配置成识别所述外部设备是标准电池还是续航电池。
5. 根据权利要求4所述的工具,其还包括联接到所述控制器的电机,并且其中所述控制器配置成基于将所述外部设备识别为标准电池或续航电池来设定所述电机的功率界限。
6. 根据权利要求1所述的工具,其中所述多用途端子块还包括配置成将来自所述外部设备的电力输送到所述控制器的一对电触点。
7. 根据权利要求1所述的工具,其还包括联接到所述控制器的触发开关,其中如果所述触发开关被启动则所述控制器配置成识别所述外部设备。
8. 根据权利要求1所述的工具,其中所述控制器配置成经由所述多用途触点将存储的数据传输到所述外部设备。
9. 根据权利要求8所述的工具,其中所述存储的数据包括与一个或多个故障状态相关的数据。
10. 根据权利要求9所述的工具,其中所述一个或多个故障状态包括当所述工具的触发器被启动时检测到的一个或多个起动故障和/或当所述工具在运行时检测到的一个或多个运行故障。
11. 根据权利要求1所述的工具,其中所述控制器配置成执行经由所述多用途触点从所述外部设备接收的一个或多个指令。
12. 一种用于电池供电的手持式工具的附件,包括:
主体,所述主体配置成与所述手持式工具的端子块配合;
多用途触点,所述多用途触点联接到所述主体并且配置成与所述手持式工具的第一触点通信地联接;以及
电压生成结构,所述电压生成结构配置成在所述多用途触点处产生电压水平,使得所述手持式工具能够基于所述电压水平识别所述附件。
13. 根据权利要求12所述的附件,其还包括配置成将电力供应到所述手持式工具的第一和第二电触点。
14. 根据权利要求13所述的附件,其中所述附件包括电池。
15. 根据权利要求13所述的附件,其还包括控制器,所述控制器配置成经由所述多用途触点与所述手持式工具通信。
16. 根据权利要求15所述的附件,其中所述附件包括诊断设备或测试设备。

17. 根据权利要求 15 所述的附件,其中所述控制器配置成从所述手持式工具检索存储的数据。

18. 根据权利要求 17 所述的附件,其中所述存储的数据包括与一个或多个故障状态相关的数据。

19. 根据权利要求 15 所述的附件,其中所述控制器配置成指示所述手持式工具运行测试协议。

20. 一种电池供电的手持式工具,包括:

电机,所述电机配置成接收来自电池的电力;以及

电池盒,所述电池盒联接到所述电机并且配置成容纳所述电池,所述电池盒包括:

配置成接收来自所述电池的电力的一个或多个电触点,

一对导轨,其便于所述电池的一个或多个电池触点与所述电池盒的所述一个或多个电触点对准,以及

其中所述导轨包括具有第一对准公差的前部区域、具有第二对准公差的中心部分和具有第三对准公差的后部区域,其中所述第二对准公差小于所述第一对准公差并且大于所述第三对准公差。

21. 根据权利要求 20 所述的工具,其中所述前部分包括所述导轨的长度的大约百分之 10,所述中心部分包括所述导轨的长度的大约百分之 75 到大约百分之 80,并且所述后部分包括所述导轨的长度的大约百分之 10 到大约百分之 15。

22. 根据权利要求 20 所述的工具,其中所述电池盒还包括:

电池保持特征,其将所述电池选择性地保持在完全插入位置,以及

释放机构,其允许从所述完全插入位置去除所述电池。

23. 根据权利要求 22 所述的工具,其中所述电池保持特征还配置成将所述电池选择性地保持在部分插入位置,其中通过将力施加到所述电池,所述电池从所述部分插入位置可移动。

24. 根据权利要求 23 所述的工具,其中所述电池盒还包括弹簧,如果所述释放机构被启动,则所述弹簧将所述电池从所述完全插入位置移动到所述部分插入位置。

25. 一种电池供电的手持式工具,其包括:

电机,所述电机配置成接收来自电池的电力;以及

电池盒,所述电池盒联接到所述电机并且配置成容纳所述电池,所述电池盒包括:

电池保持特征,所述电池保持特征配置成与所述电池的第一保持结构相互作用以将所述电池选择性地保持在完全插入位置,

释放机构,所述释放机构联接到所述电池保持特征并且如果所述释放机构被启动则配置成允许从所述完全插入位置去除所述电池,以及

弹簧,如果所述释放机构被启动则所述弹簧配置成朝着所述电池盒的开口推动所述电池,

其中如果所述释放机构被启动,则所述电池保持特征还配置成与所述电池的第二保持特征相互作用以将所述电池选择性地保持在部分插入位置。

26. 根据权利要求 25 所述的工具,其中当所述电池处于所述部分插入位置时,所述电池保持特征配置成通过将力施加到所述电池允许在沿着插入轴线的任一方向上的运动。

27. 根据权利要求 26 所述的工具,其中所述电池保持特征包括弹簧加载的闩锁指状件,所述弹簧加载的闩锁指状件配置成与所述电池的所述第一保持结构相互作用以将所述电池保持在所述完全插入位置。

28. 根据权利要求 27 所述的工具,其中所述第二保持结构具有倾斜后壁以允许通过施加到所述电池的拉力从所述电池盒去除所述电池。

29. 一种链锯,其包括:

电子电机,所述电子电机配置成移动所述链锯的锯链;以及

联接到所述电子电机的制动组件,所述制动组件包括:

联接到所述电子电机的机电开关,所述机电开关包括柱塞以将所述开关选择性地置于启动状态,其中如果所述柱塞处于启动状态则切断来自所述电机的电力,以及

制动片,如果所述制动片被启动则所述制动片配置成旋转以移动所述柱塞,由此启动所述开关。

30. 根据权利要求 29 所述的链锯,其还包括配置成机械地停止所述锯链的机械制动器,并且其中如果所述制动片被启动则所述制动片还配置成启动所述机械制动器。

31. 根据权利要求 29 所述的链锯,其还包括制动触发器,所述制动触发器联接到所述制动片并且配置成手动地致动以启动所述柱塞。

32. 根据权利要求 29 所述的链锯,其还包括联接在所述开关和所述电机之间的控制板,其中如果所述开关被启动则所述控制板配置成接收来自所述开关的电子制动信号并且响应所述电子制动信号切断到达所述电机的电力。

33. 根据权利要求 32 所述的链锯,其中所述控制板还配置成存储与所述开关的一个或多个启动相关的数据。

34. 根据权利要求 29 所述的链锯,其中所述制动片包括开关启动凸轮,并且其中所述制动片配置成围绕枢轴线旋转使得所述开关启动凸轮下压所述柱塞以启动所述开关。

35. 根据权利要求 29 所述的链锯,其中所述制动片配置成响应来自所述链锯的反冲事件的惯性启动所述开关。

36. 一种电池供电的工具,其包括:

电子电机,所述电子电机配置成接收电力信号并且驱动链锯的锯链;以及

控制器,所述控制器联接到所述电子电机并且配置成产生控制信号以控制所述电子电机,其中所述控制器配置成控制所述电子电机使得当施加到所述电子电机的负荷增加超过设定点时所述电子电机的输出功率逐渐减小。

37. 根据权利要求 36 所述的工具,其中所述控制信号是具有占空比的脉冲宽度调制信号,并且所述控制器配置成通过调节所述电力信号的占空比来控制所述控制信号。

38. 根据权利要求 37 所述的工具,其中所述设定点对应于小于 100% 的所述控制信号的占空比。

39. 根据权利要求 38 所述的工具,其中如果施加的负荷超过所述设定点则所述控制器配置成减小所述控制信号的电压。

40. 根据权利要求 36 所述的工具,其中如果施加的负荷超过所述设定点则所述控制器配置成减小所述控制信号的占空比。

41. 根据权利要求 36 所述的工具,其中当施加负荷超过所述设定点时所述控制信号的

电流增加。

42. 根据权利要求 36 所述的工具,其中所述控制器配置成控制所述电机使得所述电机的功率乘积基本保持恒定,所述功率乘积等于所述电机的速度乘以由所述电机提供的扭矩。

43. 根据权利要求 36 所述的链锯,其中在超过所述设定点的施加负荷处所述控制信号的瓦数是恒定的。

44. 一种电池供电的手持式工具,其包括:

工具主体;

联接到所述工具主体的电动机;

电机盖,所述电机盖联接到所述工具主体并且具有配置成接收来自所述工具主体的外部的进入气流的一个或多个入口;

密封通道,所述密封通道联接到所述入口并且配置成将进入的空气运送通过所述工具主体;以及

联接到所述电动机的控制板,所述控制板布置在所述通道内使得空气在所述控制板上流动以去除由所述控制板产生的热。

45. 根据权利要求 44 所述的工具,其中所述通道将所述气流运送到所述电机的电机进气口以冷却所述电机。

46. 根据权利要求 45 所述的工具,其中所述气流离开所述电机进入废气护罩。

47. 根据权利要求 46 所述的工具,其中所述废气护罩具有大致类似于鸚鵡螺的形状。

48. 根据权利要求 44 所述的工具,其中所述气流在排气口离开所述工具主体,所述排气口布置在所述工具主体的底表面上。

49. 根据权利要求 48 所述的工具,其中所述入口布置在与碎片生成侧相对的所述工具的侧上。

50. 一种用于电池供电的工具的控制板,其包括:

印刷电路板;

联接到所述印刷电路板的散热器;以及

具有热基极和多个触点的一个或多个场效应晶体管(FET),所述热基极联接到所述散热器并且所述多个触点联接到所述印刷电路板。

51. 根据权利要求 50 所述的控制板,其还包括布置在所述 FET 的热基极和所述散热器之间的分离材料的层,所述分离材料是电绝缘的和热传导的。

52. 根据权利要求 51 所述的控制板,其中所述分离材料的层包括多个珠。

53. 一种电池供电的工具,其包括:

电动机;以及

包括控制器的控制板,所述控制器配置成将控制信号发送到所述电机以控制所述电机的操作,其中所述控制器配置成检测所述控制板上或所述控制板附近的温度,并且如果所述温度高于阈值则所述控制器调节所述控制信号的一个或多个性质。

54. 电池供电的工具,还包括联接到所述控制器的热敏电阻器,其中所述控制器配置成使用所述热敏电阻器的输出信号检测温度。

55. 根据权利要求 54 所述的电池供电的工具,其中所述控制器配置成使所述热敏电阻

器的输出信号与所述控制板的一个或多个晶体管处的温度相关。

56. 根据权利要求 53 所述的电池供电的工具,其中如果检测到的温度高于所述阈值则所述控制器配置成减小所述控制信号的电流。

57. 根据权利要求 53 所述的电池供电的工具,其中如果检测到的温度高于所述阈值则所述控制器配置成减小所述控制信号的占空比。

58. 根据权利要求 53 所述的电池供电的工具,其中所述阈值是第一阈值,并且其中如果检测到的温度高于第二阈值,则所述控制器还配置成停止所述电机,所述第二阈值比所述第一阈值高。

59. 一种电池供电的手持式工具,其包括:

电动机;

电池,所述电池配置成将电力供应到所述电动机;

外壳,所述外壳至少部分地包含所述电动机和所述电池;以及

联接到所述外壳的前手柄,所述前手柄在所述外壳之上延伸并且配置成在链锯的操作期间被抓握,

其中所述电动机和所述电池布置在所述外壳中使得对于不同重量的电池,所述工具的重心是大致类似的。

60. 根据权利要求 59 所述的工具,其中所述前手柄配置成在第一接触点处被抓握,并且其中所述重心在所述第一接触点之下和之后。

61. 根据权利要求 60 所述的工具,其中所述重心在所述第一接触点之下大约 140 至 180 毫米并且在所述第一接触点之后大约 40 至 80 毫米。

62. 根据权利要求 59 所述的工具,其中所述工具包括链锯,所述链锯具有从所述外壳的前侧延伸的导杆,其中所述导杆从所述外壳的纵向中心平面偏移。

63. 根据权利要求 62 所述的工具,其中所述重心从所述纵向中心平面朝着所述导杆偏移。

64. 根据权利要求 59 所述的工具,其还包括后手柄,所述后手柄联接到所述外壳并且从所述外壳的后侧延伸。

65. 根据权利要求 64 所述的工具,其中所述后手柄配置成在第二接触点处由用户抓握,并且其中所述第二接触点的高度大致等于所述重心的高度。

电池供电的工具

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求 2011 年 3 月 4 日提交的、名称为“电池供电的工具 (BATTERY OPERATED TOOL)”的美国临时专利申请第 61, 449, 568 号的优先权, 除了与本说明书不一致的那些部分 (如果有的话) 以外上述申请的全部内容通过引用完整地合并于此。

技术领域

[0003] 本文中的实施例涉及工具的领域, 并且更具体地, 涉及电池供电的工具。

背景技术

[0004] 由于不需要连接到延长电缆或需要用户再填充燃料箱的自由性, 电池广泛地用于对工具供电, 例如电池供电的链锯。然而, 电池供电的工具具有许多挑战, 例如电池储存、电力管理和热管理。

附图说明

[0005] 通过以下详细描述结合附图和附带的权利要求将容易理解实施例。实施例作为例子而不是作为附图的图的限制被示出。

[0006] 图 1 示出根据各实施例的电池供电的工具的部件的示意性方块图;

[0007] 图 2A 示出根据各实施例的电池和电池盒;

[0008] 图 2B 示出根据各实施例的电池盒的前视图;

[0009] 图 2C 示出根据各实施例的完全插入电池盒中的电池;

[0010] 图 2D 示出根据各实施例的部分插入电池盒中的电池;

[0011] 图 3A 示出根据各实施例的具有处于停用状态的电子开关的制动组件;

[0012] 图 3B 示出根据各实施例的具有处于启用状态的电子开关的制动组件;

[0013] 图 3C 示出根据各实施例的制动组件的制动片;

[0014] 图 4A-D 示出与常规电池供电的工具相比根据各实施例的控制系统的工具的各种参数与应用于工具负载的工作负荷的关系的图形, 包括以下绘图: (A) 电机输出功率; (B) 电机速度; (C) 电池电流; 和 (D) 电机电流;

[0015] 图 5A 示出根据各实施例的电机盖;

[0016] 图 5B 示出根据各实施例的链锯的内部部件;

[0017] 图 6 示出根据各实施例的具有联接到散热器的多个场效应晶体管 (FET) 的控制板的方块图;

[0018] 图 7A 示出根据各实施例的显示重心的电池供电的链锯的俯视图; 以及

[0019] 图 7B 示出根据各实施例的显示重心的电池供电的链锯的侧视图。

具体实施方式

[0020] 在以下详细描述中, 参考形成其一部分的附图, 并且其中通过图示显示可以实施

的实施例。应当理解可以使用其它实施例并且可以进行结构或逻辑变化而不脱离范围。所以,不在限制意义上进行以下详细描述,并且实施例的范围由附带的权利要求和它们的等效物限定。

[0021] 各种操作可以以有助于理解实施例的方式依次描述为多个离散操作;然而,描述的顺序不应当被理解为暗示这些操作是顺序依赖的。

[0022] 描述可以使用基于透视的描述,例如上/下、后/前和顶/底。这样的描述仅仅用于方便论述并且不旨在限制所公开的实施例的应用。

[0023] 可以使用术语“联接”和“连接”以及它们的衍生词。应当理解这些术语不旨在是彼此的同义词。相反地,在特定实施例中,“连接”可以用于指示两个或更多个元件彼此直接物理或电接触。“联接”可以表示两个或更多个元件直接物理或电接触。然而,“联接”也可以表示两个或更多个元件不彼此直接接触,但是还彼此协作或相互作用。

[0024] 为了描述的目的,呈“A/B”的形式或呈“A和/或B”的形式的短语表示(A)、(B)或(A和B)。为了描述的目的,呈“A、B和C中的至少一个”的形式的短语表示(A)、(B)、(C)、(A和B)、(A和C)、(B和C)或(A、B和C)。为了描述的目的,呈“(A)/B”的形式的短语表示(B)或(AB),也就是说,A是可选元件。

[0025] 描述可以使用术语“实施例”或“多个实施例”,其均可以表示一个或多个相同或不同实施例。此外,当关于实施例使用时,术语“包括”、“包含”、“具有”等是同义的,并且大体上旨在表示“开放式”术语(例如,术语“包括”应当被理解为“包括但不限于”,术语“具有”应当被理解为“至少具有”,术语“包含”应当被理解为“包含但不限于”,等等)。

[0026] 关于本文中的任何复数和/或单数术语的使用,本领域的技术人员可以根据上下文和/或应用的需要将复数变为单数和/或将单数变为复数。为了清楚起见在本文中明确地叙述各种单数/复数置换。

[0027] 在各实施例中,提供用于电池供电的链锯的方法、装置和系统。在示例性实施例中,计算设备可以被赋予所公开的装置和/或系统的一个或多个部件并且可以用于执行如本文中公开的一个或多个方法。

[0028] 本文中的实施例提供电池供电的工具、例如电池供电的链锯的各种部件。各实施例在链锯的上下文中被描述,然而,本领域的技术人员将显而易见合适的实施例可以扩展到用于其它电池供电的工具中。其它这样的工具包括树篱修剪机、线式修剪机等。

[0029] 在实施例中,链锯可以包括各种部件,例如控制器、电池端子块、电机、制动开关、触发开关和/或其它部件。控制器可以可操作地联接到一个或多个剩余部件。链锯还可以包括通过电池盒联接到电池端子块以将电力、例如电流和/电压供应到电机的电池。当横越锯链的导杆时电机可以驱动链锯。触发开关可以用于将电力选择性地路由到电机以驱动锯链。链锯还可以包括联接到链锯的外壳并且适合于由用户抓握的前手柄和/或后手柄。

[0030] 在各实施例中,如下所述,提供改善工具的能力和/或操作的电池供电的工具的各种部件。

[0031] 控制板设备检测和通信端子

[0032] 在各实施例中,电池供电的手持式工具可以包括电动机、联接到电动机的控制器和联接到控制器的多用途端子。多用途端子可以用于将各种外部设备(例如,附件)联接到工具,例如电池、诊断设备和/或测试设备。在一些实施例中,电池可以是标准电池或延长

电池(例如,提供更高电池容量)。多用途端子块可以包括至少一个多用途触点。控制器可以识别外部设备(例如,作为设备的类别中的一个)并且经由多用途触点与外部设备通信。多用途端子还可以包括用于将电力路由到电机(例如,经由控制器)的一对电触点。

[0033] 图 1 是显示链锯 100 的各种部件的方块图。链锯 100 包括与链锯 100 的其它部件(包括多用途端子块 104、电机 106、制动开关 108 和触发开关 110)可操作地联接的控制器 102。多用途端子块 104 包括多个端子 112a-c。在各实施例中,一个或多个外部设备(例如,附件)可以联接到端子块 104,例如标准电池、续航电池、诊断设备和 / 或测试设备。控制器 102 可以配置成检测联接设备的身份和 / 或与通过多用途端子块与设备通信。在该上下文中,检测身份可以表示控制器 102 能够将联接设备识别为设备的类别中的一个(例如,识别为标准电池、续航电池、诊断设备和 / 或测试设备)。

[0034] 在一些实施例中,控制器 102 可以布置在链锯 100 的控制板 114 上,所述控制板可以包括一个或多个其它部件,例如存储块 116。在其它实施例中,控制器 102 可以与比图 1 中所示的更多或更少的部件可操作地联接。

[0035] 可以通过与联接设备接口的多用途端子块 104 的一个或多个多用途触点执行检测和通信。在一些实施例中,相同的一个或多个触点可以用于设备检测和 / 或设备与控制器之间的通信(例如,到达控制器的数据输入和 / 或到达设备的数据输出)。多用途端子块 104 还可以包括一个或多个电触点以将电力路由到控制器 102 和 / 或链锯 100 的其它部件。控制器 102 可以将电力路由到电机 106 (例如,如果触发开关 110 被下压)和 / 或链锯 100 的其它部件。例如,在实施例中,多用途端子块 104 可以包括接收电力的正电触点 112a 和负电触点 112b,以及用于设备检测和 / 或通信的多用途端子 112c。其它实施例可以包括比图 1 中所示的更多或更少的触点和 / 或触点的不同布置。在一些实施例中,触发开关 110 可以开或关,并且控制器 102 可以控制引导到电机 106 的电力。

[0036] 在一些实施例中,控制器 102 可以基于经由多用途端子 102c 检测的一个或多个参数、例如电压水平确定外部设备的身份。控制器 102 和 / 或设备可以配置成遵循电压水平协议,其中某个类型的设备产生在指定用于该类型的设备的范围内的处于多用途触点 102c 处的电压水平。设备可以包括适合于设定指定范围内的电压水平的结构(例如,一个或多个电阻器)。附加地,控制器 102 可以包括电压检测器以确定多用途触点 102c 上的电压水平。电压水平协议可以包括用于不同类型的设备的任何合适数量的电压水平范围。例如,控制器 102 可以配置成检测六个范围内的电压水平。使用示例性范围,大于 4.66 伏(V)的电压水平可以发信号通知故障状态;4.66V 和 4.34V 之间的电压水平可以发信号通知诊断设备联接到多用途端子块;4.33V 和 3.82V 之间的电压水平可以发信号通知测试设备被联接;3.81V 和 2.11V 之间的电压水平可以发信号通知续航电池被联接;2.10V 和 1.30V 之间的电压水平可以发信号通知标准电池被联接;并且 1.29V 或以下的电压水平可以发信号通知故障状态。

[0037] 在一些实施例中,当链锯的触发开关 110 被启动时控制器 102 可以启动联接设备的检测。在其它实施例中,当新设备联接到多用途端子块时可以自动发生检测(例如,如果控制板 102 经由一个或多个多用途触点接收信号)。

[0038] 在各实施例中,在多用途触点上由续航电池和 / 或标准电池输出到控制器的电压水平可以不同于电池的供应电压。例如,在一些实施例中,供应电压可以为大约 36V 至大约

40V。

[0039] 在实施例中, 电池可以具有多个电池触点。一个或多个触点可以用于将电压水平提供给控制器以便进行设备检测、将供应电压提供给锯和 / 或为电池充电。例如, 在实施例中, 电池可以具有用于将电力分别输送到多用途端子块 104 的正电池触点 112a 和负电池触点 112b 的第一和第二触点, 以及用于将电压水平输送到多用途触点 112c 以便进行设备检测的第三触点。电池可以包括用于为电池充电的附加触点(例如, 当与电池充电器联接时)。

[0040] 如果电池、例如标准电池或续航电池联接到多用途端子块, 则正和负电池触点可以将电池电力路由到控制器 102, 所述控制器又可以将电力路由到电机 106 和 / 或链锯的其它部件。所连接的电池、例如标准电池或续航电池的类型差异可以由控制板 102 使用以调节显示(例如, 表示电池的剩余电力), 和 / 或确定锯的一个或多个操作参数。例如, 控制器可以基于电池的类型设定锯的电力界限, 例如电流界限。在一些实施例中, 针对标准电池设定的电流界限可以低于针对续航电池设定的电流界限。作为例子, 用于标准电池的电流界限可以被设定为大约 20 安培(A), 而用于续航电池的电流界限可以被设定为大约 25A。因此, 续航电池相比于标准电池, 链速度和总可用功率可以更大。可以根据需要建立其它电力 / 电流界限。

[0041] 显示器可以视觉地表示电池的剩余电力。例如, 显示器可以将剩余电力显示为百分比、图形表示(例如, 与剩余电量成比例填充的电池符号)和 / 或可以显示一个或多个符号以通知电池的状态(例如, 低电力状态)。在一些实施例中, 显示器可以包括根据电池的状态点亮的的一个或多个指示器, 例如发光二极管(LED)。

[0042] 当检测诊断设备或测试设备时, 控制器 102 可以使用多用途触点 112c 与连接的设备通信。例如, 控制器 102 可以将多用途触点 112c 设定为接收器并且等待来自连接的设备指令。当接收指令时, 控制器 102 可以采取适当的行动。在一些实施例中, 控制器 102 也可以使用多用途触点 102 将信息传输回到附连的设备。一旦信息已被发送, 控制器 102 可以将多用途触点转换回到接收器并且等待另一指令。诊断设备和 / 或测试设备可以包括用于经由多用途触点 112c 与链锯 100 通信和 / 或用于执行其它操作的控制器。

[0043] 在一些实施例中, 诊断设备和 / 或测试设备也可以经由正电触点 112a 和负电触点 112b 将电力提供给控制器 102 和 / 或链锯 100 的其它部件。这可能是必要的, 原因是诊断设备和 / 或测试设备可以代替电池联接到多用途端子块 104。

[0044] 当诊断设备联接到多用途端子块 104 时, 诊断设备可以将一个或多个指令发送到控制器 102, 从而下载来自控制器 102 的数据、重置控制器的运行时间和 / 或停止控制器。诊断设备可以下载存储在包括在控制器 102 中的一个或多个存储块上和 / 或可由控制器 102 访问的任何合适数据。可以由诊断设备检索的数据的例子包括链锯 100 和 / 或控制器 102 的序列号、固件版本、与制动启动相关的数据、由电池提供和 / 或输送到电机 106 的最小和 / 或最大电流、记录的故障和 / 或最大温度。该数据可以由诊断设备使用以分析性能、诊断锯的问题和 / 或帮助确定校正行动。运行时间重置指令可以向控制器 102 发信号以将运行时间重置为零。停止指令可以向控制器 102 发信号以安全地停止。

[0045] 类似地, 当测试设备联接到多用途端子块 104 时测试设备可以将一个或多个指令发送到控制器 102。例如, 测试设备可以发送指令以断电、运行标准电池、运行续航电池、停止电机、保存锯序列号和 / 或读取来自控制器的数据, 例如锯序列号、控制器序列号、固件

版本、制动状态、电机最大和 / 或最小电流和 / 或停止时间。运行和停止指令可以允许锯放置到测试夹具中并且自动地运行。这可以有利于收集关于链锯 100 的数据。保存锯序列指令可以为了锯跟踪目的允许保存序列号。读取指令可以允许数据被上载并且保存到数据库中以便评价和跟踪链锯 100 的性能。断电指令可以向控制器 102 发信号以安全地断电。

[0046] 在各实施例中,数据和 / 或错误记录信息可以存储在存储块 116 上。该信息然后可以由诊断和 / 或测试设备访问,如上面所述。存储块 116 可以包括在控制器 102 中和 / 或可以是独立于控制器 102 的部件。

[0047] 记录和 / 或存储在存储块 116 中的数据可以包括锯序列号、控制器序列号、固件版本、运行时间、制动启动、最小和最大电机电流和 / 或最大温度。

[0048] 错误记录可以包括达到故障的最大数量、例如大约 32 个故障的故障运行日志,以及故障发生的相应时间。一旦已记录最大故障,附加故障可以覆盖最老的故障使得保持最新的 32 个故障的循环缓冲。故障运行日志中的一些或全部故障可以上载到诊断设备和 / 或测试设备以帮助诊断问题。

[0049] 在一些实施例中,故障可以被分为起动和运行故障。当拉动触发器时起动故障可以检测锯中的问题以防止该问题导致锯或操作者的损伤。这些故障可以包括高和 / 或低电池 ID、低电池电压、超温、开关跳开、放大器最大和 / 或最小偏移、脉冲宽度调制(PWM)高短路、PWM 低短路、开关短路和 / 或低初始化电压。

[0050] 当链锯 100 正在运行时运行故障可以监视锯状态并且在有问题的情况下链锯 100 可以关闭。这可以保护操作者和 / 或链锯 100。运行故障可以包括供应欠电压、超温故障、电机失速、电机过电流、供应低电压和 / 或电池 ID 电压低和 / 或高。

[0051] 电池对准

[0052] 在各实施例中,电池可以放置到工具的电池盒中以将电力供应到工具。在一些实施例中,盒可以是多用途端子,如上所述。在一些实施例中,电池可以提供较高功率水平,例如大约 500 到 1000 瓦。电池可以包括设计成接收工具上的阳端子的阴弹簧夹。阴弹簧夹可以设计成在指定电流水平下处理相应端子的一些失配。然而,在更大失配程度下,连接的电阻升高并且产生过热,这可能减小电池的效率和操作时间。因此,电池的适当对准和对准的保持对于工具的操作可能是重要的。

[0053] 在各实施例中,电池盒可以包括对准机构以引导电池插入盒中。例如,盒可以具有从盒的侧延伸的导轨,并且电池可以包括相应凹槽。当电池插入盒中时,当电池插入盒中时导轨可以布置在电池外壳的凹槽内。导轨可以便于电池的插入和盒中的电池的适当对准。例如,当完全插入电池时导轨可以保证电池外壳上的电池触点与盒中的触点相接触。

[0054] 在一些实施例中,导轨可以具有多个不同部分。例如,在最接近盒的开口的导轨的前部分上,导轨可以具有倒角和 / 或角以允许导轨与凹槽的更大失配以便于电池的插入。导轨的中心部分可以大致平行并且可以允许失配的中等公差。中等公差可以以适当的对准大致对准电池,同时便于电池凹槽在导轨上滑动。导轨的后部分可以提供与凹槽的更紧密配合,由此提供失配的更低公差。后部分可以便于电池触点与盒中的电池端子的针脚对准。附加地,在工具操作不慎和 / 或掉落的情况下后部分的更紧密配合可以防止 / 减小电池的移动,这可以防止 / 减小盒的阳端子的损坏。在一些实施例中,前部分可以包括导轨的长度的大约 10%,中心部分可以包括导轨的长度的大约 75-80%,并且后部分可以包括导轨的长

度的大约 10-15%，但是其它布置是可能的。

[0055] 在其它实施例中，电池可以包括从外壳延伸的导轨并且工具上的盒可以包括引导导轨的凹槽。在其它实施例中，可以使用电池和盒上的相应元件的其它配置。

[0056] 在各实施例中，电池和 / 或盒可以包括一旦完全插入电池用于将电池保持就位的电池保持特征。例如，盒可以包括具有带倾斜前面（例如，更靠近开口的闩锁指状件的侧）的一个或多个闩锁指状件的弹簧加载闩锁。当电池插入盒中时，电池外壳在它越过前面时可以下压闩锁。当电池完全插入盒中时，闩锁的指状件可以卡扣到电池外壳中的一个或多个保持结构（例如，阴闩锁特征）中。闩锁可以联接到释放机构，当电池联接到盒中时所述释放机构可由用户接近。释放机构可以被启动以从电池外壳的阴闩锁特征缩回闩锁使得可以从盒去除电池。在一些实施例中，释放机构可以例如通过杠杆臂等机械地操作。

[0057] 在一些实施例中，电池可以包括将电池暂时保持在部分插入位置的第一阴闩锁特征和将电池固定在完全插入位置的第二阴闩锁特征。第一阴闩锁特征可以配置成通过施加力允许电池在沿着插入轴线（例如，导轨的路径）的任一方向上移动。例如，第一阴闩锁特征可以具有朝着电池的后端倾斜的倾斜后壁，如果拉力朝着盒的开口施加到电池则所述倾斜后壁可以下压闩锁指状件。第二阴闩锁特征可以具有竖直后壁，所述竖直后壁可以将电池安全地保持在完全插入位置，除非闩锁指状件由释放机构缩回。

[0058] 在一些实施例中，盒还可以包括在盒的后壁上的弹簧。弹簧可以作用于电池以朝着盒的开口推动它。当闩锁指状件缩回时，弹簧可以朝着盒的开口推动电池。当闩锁指状件到达第一阴闩锁特征时电池可以停止在部分插入位置。然后通过从部分插入位置将拉力施加到电池从盒完全去除电池。

[0059] 在图 2A-D 中显示电池 202 和电池盒 204 的实施例的各种视图。电池 202 包括电池外壳 206。电池外壳 206 具有在每一侧上的凹槽 208 和相应地在底侧上的第一和第二阴闩锁特征 210 和 211。盒 204 包括在每一侧上的导轨 212 和具有倾斜前表面 216 的弹簧加载闩锁指状件 214。当电池 202 插入盒 204 中时，凹槽 208 在导轨 212 上滑动。电池外壳 206 推动倾斜前表面 216，下压闩锁指状件 214。当电池 202 处于完全插入位置时，第二阴闩锁特征 211 在闩锁指状件 214 上对准，允许闩锁指状件 214 延伸到第二阴闩锁特征 211 中，将电池 202 固定在盒 204 中。盒 204 还包括端子针脚 224、226 和 228（在图 2B 中显示），当电池处于完全插入位置时所述端子针脚与电池上电池触点（未显示）联接。

[0060] 闩锁指状件 214 与释放件 218 可操作地联接，并且与释放件 218 形成杠杆臂。通过向上推动释放件 218，从第二阴闩锁特征 211 缩回闩锁 214，电池 202 可以从完全插入位置（如图 2C 中所示）移动到部分插入位置（如图 2D 中所示）。当闩锁指状件 214 缩回时，来自联接到盒 204 的后壁的弹簧臂 220 和 221 的力朝着入口将电池 202 推动到盒 204。这防止闩锁指状件 214 再进入第二阴闩锁特征 211。闩锁指状件 214 将弹起并且接合第一阴闩锁特征 210，将电池 202 保持在部分插入位置。当处于部分插入位置时可以通过拉动电池 202 从盒 204 去除电池 202。当电池 202 被拉出盒 204 时第一阴闩锁特征 210 的倾斜部分 222 将向下推动闩锁指状件 214。

[0061] 用于惯性制动机构的电子开关

[0062] 在各实施例中，电池供电的链锯可以包括具有电子制动器和机械制动器的制动组件。如果制动组件被启动，电子制动器可以切断到达电机的电力，并且机械制动器可以停止

导杆上的锯链的运动。电子制动器可以由用户和 / 或响应链锯的突然运动(例如来自反冲事件)自动地启动。

[0063] 制动组件可以包括制动片,所述制动片具有联接到机电开关的第一端部。开关可以联接到控制板并且可以用作信号开关以识别电子制动器的当前状态(即,启动或停用)。当开关处于启动状态时,电力可以从电机切断。因此,锯链将不再由电机驱动,由此使锯链更容易停止(例如,由机械制动器)。附加地,如果制动组件被启动则锯电机可能不起动。在一些实施例中,开关启动可以被记录(例如,由控制器)以便未来诊断。

[0064] 在一些实施例中,制动片的第二端部可以与机械制动器可操作地联接。当制动片被启动时,制动片可以用相同的运动启动机械制动器和电子制动器。因此,电子制动器可以切断到达电机的电力,由此使机械制动器更容易停止锯链。

[0065] 开关可以包括柱塞以启动和 / 或停用开关。例如,如果柱塞延伸则开关可以处于停用状态并且如果柱塞被下压则开关可以处于启动状态。如果制动片被启动,制动片可以通过下压开关上的柱塞机械地启动开关。开关然后将电信号发送到控制板,所述控制板识别开关的启动状态。作为响应,控制板可以防止电机的操作(例如,可以防止电力发送到电机)。附加地,机械制动器可以包括机械摩擦制动器以快速地停止锯链的运动。

[0066] 可以手动地和 / 或惯性地启动制动片。例如,制动开关机构可以包括用于手动地启动制动器的制动触发器。替代地或附加地,可以由例如由于反冲事件引起的链锯的运动惯性地启动制动器。

[0067] 如图 3A-B 中所示,制动开关机构 300 包括联接到机电开关 304 的制动片 302。开关 304 可以是速动开关,当下压柱塞 306 时所述速动开关从如图 3A 中所示的停用状态过渡到如图 3B 中所示的启动状态。当处于启动状态时,开关 304 将信号发送到控制板。控制板然后可以切断到达电机的电力并且防止电机的操作。如图 3C 中进一步所示,制动片 302 包括与制动片 302 的枢轴线 310 同心的整合开关启动凸轮 308。制动片 302 可以由用户手动地和 / 或由反冲事件惯性地启动。当制动片 302 被启动时,制动片相对于链锯的主体旋转,并且开关启动凸轮 308 下压开关 304 的柱塞 306。在一些实施例中,当到达或超过惯性的阈值水平(例如可以存在于反冲事件中)链锯的主体向上和 / 或往回旋转时,制动片 302 可以设计成保持静止。因此,当链锯的主体旋转时,开关启动凸轮 308 可以下压柱塞 306 并且启动开关 304。

[0068] 在制动片 302 的第二部分(未显示)上,当制动片 302 被启动时制动片 302 可以启动机械制动器。机械制动器例如可以通过机械摩擦制动器停止锯链的运动。当锯链未被供电时机械制动器可以需要更小的停止力来停止锯链。因此,通过同时启动切断到达锯链的电力电子制动器和机械制动器,机械制动器可以更快地和 / 或用更小的停止力停止锯链。

[0069] 由于内部开关部件的性质,精确地和准确地启动柱塞以改善开关的可靠性是重要的。因此,制动片和开关放置被配置成便于在开关规范内的柱塞的运动,由此最小化内部触点颤动并且提高开关的高循环寿命。在一些实施例中,控制板的软件可以包括信号调节缓冲器从而当工具在高振动环境中操作时防止假启动。

[0070] 以该方式通过手动或惯性启动操作制动片 302 可以导致开关 304 的柱塞 306 的最佳线性启动。制动片 302 也可以启动机械摩擦制动器以快速地停止链运动,由此减小操作

者和工具的风险。

[0071] 开关 304 与制动片 302 组合可以允许更快的链停止时间(例如,在手动触发器和 / 或反冲事件的情况下),并且也可以减小包括控制板和 / 或电机的锯的其它电气部件的损坏的可能性。

[0072] 工具感觉增强

[0073] 在各实施例中,当工作负荷施加于工具时控制算法应用于电池供电的工具以控制工具的输出功率。该控制可以防止工具的部件由于过负荷而损坏,特别是当工作负荷增加超过阈值负荷时。在各实施例中,控制系统可以在施加的工作负荷的预定设定点逐渐减小脉冲宽度调制(PWM)控制信号的电压和 / 或占空比中的至少一个。在各实施例中,设定点可以对应于小于 100% 占空比的占空比。当电机电压减小时,电机电流可以增加超过设定点。这可以提供超过设定点的输出功率的逐渐衰减,由此为用户提供增强的工具感觉。

[0074] 由控制算法提供的输出功率响应可以模拟由内燃机驱动的工具的预期响应,由此为用户提供增强的工具感觉。内燃机具有大操作窗口,例如功率带,内燃机在其中产生它的峰值功率的任意百分比。功率带可以由对应于工具的峰值输出功率的电机速度和 / 或电机负荷限定。当内燃机的速度增加时内燃机通常具有功率增加直到达到峰值功率,并且然后功率在类似于钟形曲线的曲线中逐渐减小。该功率曲线的上端是功率带。用户可以通过在功率带内操作工具获得最佳性能。如果用户感觉到输出功率的下降,则用户可以调节施加于工具的工作负荷(例如,通过调节施加到工件的力)。在具有内燃机的工具中,通过太小的负荷(例如,功率带的下端)或太大的负荷(例如,功率带的上端)可以由用户容易地感觉掉离功率带。

[0075] 相比之下,在常规电池供电的工具中,功率带很小。当电机的速度增加时常规电池供电的工具的输出功率增加直到达到峰值功率,并且然后输出功率快速下降。用户可以通过在峰值功率处操作工具获得最佳性能,并且如果用户感觉到功率下降,则用户可以调节施加到工具的工作负荷(例如,通过调节由工具施加到工件的力)。在常规电池供电的工具中,掉离功率带的下端(例如,具有太小的负荷)容易被感觉。然而,当工作负荷超过峰值功率时,输出功率快速地减小,这常常导致电机失速。用户可能难以感觉到已到达功率带的上端以便在电机失速之前调节工作负荷。

[0076] 在各实施例中,可以通过调节和 / 或限制施加到电机的电流(和 / 或电压)控制和 / 或操作电池供电的工具的直流(DC)电动机。由电机产生的扭矩可以与施加到电机的电流成比例(例如,根据电机的扭矩常数)。电机扭矩可以施加到联接到电机的输出轴。电机的输出功率是电机速度和扭矩的乘积。

[0077] 各实施例可以提供包括控制算法的控制系统,所述控制算法用于控制脉冲宽度调制(PWM)控制器以将 PWM 控制信号提供给电机。PWM 控制信号可以具有由 PWM 控制器调节的占空比。控制系统可以在将电池电压施加到电机以感生电机电流(例如,在控制信号占空比的高部分期间)和使电机短路以再循环电流(例如,在控制信号占空比的低部分期间)之间交替。电机的电枢感应可以平均感生的和 / 或再循环的电流以提供一致的输出功率。

[0078] 可能需要电流限制以在参数操作范围内和 / 或出于用户安全原因操作工具的各部件,例如电池、直流电机、电机控制器和 / 或机械传动装置。在常规电池供电的工具中,当工具负荷超过阈值负荷、例如电流界限时,电流限制导致输出功率的急剧衰减。在由 PWM 电

路操作的直流电机中,当电机电流响应工具负荷的增加而增加时,PWM信号的占空比增加。一旦PWM信号达到100%占空比,电压必须下降到零,这导致输出功率的陡降,如上所述。因此,一旦到达电流界限阈值,工具超过阈值负荷的微小增加可以导致很快的输出功率减小,这可以导致工具失速、用户疲劳、用户使用困难和/或生产率降低。

[0079] 在各实施例中,当链锯作用于工件时施加到链锯的工作负荷可以基于操作者将锯链施加到工件所用的力和/或与工件相接触的锯链的长度而变化。例如,如果操作者使用链锯切穿圆木材,则当锯穿透木材时工作负荷将增加并且在木材的中心处(在该处横截面具有最大宽度)达到最大工作负荷。类似地,如果操作者用锯将更大的力施加到工件,则工作负荷可以增加。

[0080] 在各实施例中,控制系统可以在施加的工作负荷的预定设定点逐渐减小PWM控制信号的电压和/或占空比中的至少一个。设定点可以对应于小于100%占空比的PWM控制信号的占空比。例如,设定点可以为大约50%至大约100%。可以允许电流增加超过设定点以保持控制信号的期望功率。当用户继续为锯加负荷时,电机速度可以下降,但是扭矩可以升高,这防止功率的急剧下降。当工具负荷增加超过阈值时,通过减小信号的占空比,电机的电压可以减小。当工具负荷增加超过阈值时,到达电机的电流可以增加。

[0081] 因此,当电压减小时控制系统可以增加PWM控制信号的电流。这可以增加电机的扭矩,同时减小电机的速度,由此导致输出功率逐渐减小超过设定点(例如,提供类似于钟形曲线的功率曲线)。输出功率的逐渐衰减可以为用户提供增强的工具感觉。用户可以感觉到工具已超过峰值功率,由此允许用户减小工具上的负荷以在峰值功率处或附近(例如,在功率带中)操作工具。

[0082] 在各实施例中,当工具负荷增加超过设定点时控制系统可以在最大容许电池电流处或附近操作。当电机电压减小时,PWM控制信号的占空比可以下降超过设定点,导致电机电流增加。这可以防止电机的输出功率急剧地下降。

[0083] 为了通过例子说明,PWM可以以连续频率、例如20KHz操作,使得等于100%的占空比的源开关的最大“接通时间”为 $50\mu\text{s}$ 。在100%占空比处,施加到电机的平均电压可以等于电池电压,并且电池电流可以等于电机电流。

[0084] 当PWM的占空比减小时,电机电压可以为(电池电压) \times (占空比)并且电池电流可以为(电机电流) \times (占空比)。例如,如果PWM占空比下降到50%($25\mu\text{s}$),则等效电机电压将是电池电压的一半,并且电池电流将是电机电流的一半。在该情况下,如果电机电流编程为20Amp(A),则电池将需要输送10A。

[0085] 在一些实施例中,电池可以具有例如大约20A的最大额定放电电流。因此,当工具被加负荷超过20A的电池电流界限时,电机电流可以增加至40A,同时将电池电流保持在电池的容量处,以一半的电机电压产生两倍的电机电流(原因是平均施加的电机电压可以为(电池电压)/2)。当电机扭矩与电机电流直接相关并且电机速度与电机电压直接相关时,上述例子导致大约两倍的电机扭矩和大约一半的电机速度,同时保持高功率,原因是功率是电机扭矩(电机电流) \times 电机速度(电机电压)的乘积。该高功率在电池的20A界限处扩大工具的功率,产生大功率带。功率带的上端具有低电机速度以为用户提供工具感觉,这可以便于由用户平衡工具负荷以获得高效的工具利用。

[0086] 在实践应用中,附加参数范围可以应用于控制系统的功能性。例如,范围可以由电

机的最大电流操作能力、控制器的额定电流和 / 或机械传动装置的额定扭矩施加。

[0087] 如上所述,当保持电池的最大额定电流时的可用电机电流可以表达为(电池最大电流) / (PWM 占空比),其中占空比在 0 到 1 的范围内表达。

[0088] 图 4A-D 中的数据绘图描绘控制系统的电机控制(以虚线表示并且标记 CS)与常规电池供电的工具(以实线表示并且标记 Con.) 相比的优点。绘图用图形表示电机输出功率(图 4A)、电机速度(图 4B)、电池电流(图 4C)和电机电流(图 4D)与电机(工具)负荷的关系。

[0089] 在各实施例中,控制器(例如,控制器 102)可以执行本文中所述的控制算法。在一些实施例中,控制算法可以专门用软件和 / 或固件(例如,存储在控制器上和 / 或可由控制器访问)执行。该设计可以最小化重复制造成本。在其它实施例中,控制算法可以专门在硬件中和 / 或在使用用于 PWM 控制器的分立硬件和控制 PWM 控制器的固件实现的混合件中执行。

[0090] 热管理

[0091] 在各实施例中,可以提供用于工具的热管理系统,所述热管理系统可以冷却工具的一个或多个部件,例如控制板和 / 或电机。工具可以是电池供电的工具,例如电池供电的链锯。热管理系统可以允许工具在温度极限下操作而不损坏工具。在各实施例中,热管理系统可以在控制板上(例如,附近)路由电机摄入空气以冷却控制板上的电路。电机摄入空气可以在路由到电机以冷却电机之前和 / 或之后在控制板上路由。

[0092] 在各实施例中,控制板可以包括如本文中所述的控制器。热管理系统可以使用一种或多种方法来冷却部件,例如管理通过进气口的气流、管理通过排气口的气流和 / 或控制板的热管理功能。控制板可以配置成执行一个或多个热管理功能,例如除热、温度监测和 / 或工具控制。

[0093] 在各实施例中,热管理系统可以使用电机的内部风扇。内部风扇可以摄入显著量的空气,例如每分钟大约 300 升空气。图 5A 显示具有锯主体 502 和控制板 504 的链锯 500 的横截面。如图 5B 中所示,电机盖 506 可以联接到锯主体 502。摄入空气可以通过电机盖 506 中的控制入口 508 进入锯主体 502。电机的内部风扇可以便于通过入口 508 摄入空气。空气通道 510 可以联接到锯主体 502。控制板 504 可以布置在空气通道 510 的内部。空气通道 510 可以横越控制板 504 路由摄入空气。当空气穿过空气通道 510 时空气可以去除由控制板 504 产生的热和 / 或冷却控制板 504。空气通道 510 可以被密封使得通过控制入口 508 进入的大致所有空气穿过空气通道 510。

[0094] 控制板 504 的热输出可以在高温、施加到链锯 500 的高负荷和 / 或电机控制信号(例如,如本文中所述的功率信号)的高占空比下增加。例如,在正常操作条件和占空比下控制板 504 的热损失可以为大约 50 至 75 瓦。在极限温度和 / 或占空比下空气通道 512 可以去除高达 150 至 225 瓦的热。

[0095] 在一些实施例中,从空气通道 510 离开的空气可以在电机的输出轴端处直接通向主电机进气口(未显示)。电机的输出轴端也可以是到齿轮箱的电机接口 / 安装的位置。电机的输出轴端可以摄入入口空气的一部分,例如入口空气的大约 80%。主电机进气口可以包括一个或多个入口,例如大约四个入口。在电机的输出轴端进入入口的空气可以冷却电机。电机的热输出可以在高温和 / 或占空比下增加。例如,在正常操作条件和占空比期间的电机可以排放大约 100 到 200 瓦的热。在极限温度和 / 或占空比下,电机可以产生大约

200 到 400 瓦的热。

[0096] 来自电机的废气可以离开电机进入废气护罩 512。考虑到当加热空气离开叶轮风扇的压缩状态时加热空气的快速膨胀,废气护罩 512 的设计可以提供锯主体 502 的内部的限制空间中的最大气流。在一些实施例中,废气护罩 512 的设计可以基本上类似于鹦鹉螺。

[0097] 热管理系统还可以包括在链锯 100 的底表面 514 上的出口排气口。这些排气口可以如下定向:与废气护罩 512 的向外排气、例如由废气护罩 512 的鹦鹉螺形状指示的向外螺旋形排气直接对准。废气护罩 512 的鹦鹉螺形状可以允许出口排气口布置在底表面 514 上而不是链锯 100 的前侧上。出口排气口可以以垂直方式引导废气。

[0098] 在各实施例中,入口 508 和出口排气口可以在锯主体 502 上定向成防止和 / 或减小木片或其它碎屑进入锯主体 502。例如,入口 508 可以位于与碎片生成侧相对的锯主体 502 的侧上。在一些实施例中,碎片生成侧可以是更靠近刀杆的工具 500 的侧(例如,在刀杆向一侧偏移的实施例中,如下面进一步所述)。当链横越刀杆时,链可以将来自工件(例如,木材)的碎片运回到工具 500 的碎片生成侧。附加地,在锯主体 502 的底表面上的出口排气口的位置可以向下和 / 或远离入口 504 推动碎片。

[0099] 附加地,密封的空气通道 510 可以提供较快气流以去除可能进入入口 508 的任何碎片或碎屑。

[0100] 在各实施例中,控制板可以设计成便于去除由控制板的部件产生的热。控制板可以是多个元件的组件和 / 或子组件,例如散热器、填充垫、电子电路板组件(ECA)、灌封环氧树脂和 / 或灌封托盘。

[0101] ECA 可以包括生成热的一个或多个硅开关,例如场效应晶体管(FET)。FET 可以在较高功率水平下限制到达电机的电力、例如电流,并且也可以由于它们的固有操作生成热。如果 FET 在它们的正常操作温度范围内工作则它们可以较高效。例如,FET 的正常操作范围可以为大约 30 到大约 100 摄氏度。在它们的正常操作范围之外它们可能以非线性速率失去效率并且最后导致故障。工具不能以有故障的 FET 工作。所以从 FET 去除热以将 FET 保持在它们的正常操作温度范围内是重要的。

[0102] 在一些实施例中,FET 可以倒置安装在控制板上使得 FET 的热基极联接到散热器而不是印刷电路板。FET 的触点可以弯曲以与控制板的其它部件联接。将 FET 的热基极联接到散热器可以增加除热的效率。

[0103] 然而,多个 FET 必须电绝缘,因此它们可以不直接连接到散热器。因此,热传导并且电绝缘的化合物可以放置在 FET 和散热器之间以便利用倒置 FET 的热传递能力,但是保持电绝缘。例如,合适的化合物可以包括 Bergquist 填缝剂 GF3500S35-07。

[0104] 附加地,微玻璃珠 / 球(例如微玻璃珠 / 球)可以加入化合物以保证在 FET 和散热器之间保持例如由珠 / 球的尺寸限定的最小间隙,例如大约 0.15mm。由珠 / 球提供的最小间隙可以允许热传导性,同时限制 FET 之间的电接触的风险。也特别当心允许部件的物理堆叠,尤其是可以精确地机械加工的热托脚和 / 或 FET 接触区域。

[0105] 图 6 显示控制板 600,该控制板具有印刷电路板 602、散热器 604 和多个 FET606。FET606 的热基极 608 联接到散热器 604。FET606 的触点 610 联接到印刷电路板 602。一层化合物 612 布置在 FET606 的热基极 608 和散热器 604 之间。化合物 612 电绝缘以使 FET606 彼此绝缘并且热传导以便于散热器 604 的热传递。微玻璃珠 614 包括在该层化合物 612 中

以提供 FET606 和散热器 604 之间的合适间隙。

[0106] 在各实施例中,控制器(例如,通过固件)可以检测控制板上或附近的温度并且响应温度增加调节系统的参数,例如占空比。如果控制器检测到在升高温度下的操作,例如控制器可以减小发送到电机的控制信号的电流阈值和 / 或占空比。

[0107] 在一些实施例中,ECA 还可以包括热敏电阻器以检测一个或多个 FET 处的温度。热敏电阻器的输出信号可以馈送到处理器并且与基准值比较。基准值可以(例如,通过实验)与 FET 处的温度相关。该比较可以由处理器上的固件进行。在一些实施例中,比较可以以较高频率、例如每秒大约 100 至 500 次发生。可能需要关联(例如,与直接比较由热敏电阻器检测到的温度和最大 FET 操作温度不同),原因是热敏电阻器不是 FET 的一部分并且定位成与电路板上的 FET 间隔开。关联可以用于确定 FET 处的温度。

[0108] 处理器可以根据 FET 的温度调节链锯的操作。在一些实施例中,固件可以包括两个预定界限:第一界限和第二界限。如果热敏电阻器到达第一界限,则处理器可以作为预防启动冷却模式。冷却模式可以减小到达电机的电信号的电流。例如,处理器可以相对于温度高于第一界限的量使 FET 中的电流减小一定量,因此当温度上升时,电流界限降低。处理器可以在冷却模式下运行电机直到由热敏电阻器检测到的温度下降到第一界限之下。

[0109] 如果锯不能冷却,则可以到达第二界限。这例如可能当在极端环境温度和 / 或占空比下操作时发生。如果到达第二界限,则处理器可以停止锯(例如,停止到达电机的电力)。

[0110] 平衡重心

[0111] 在各实施例中,电池供电的链锯的部件、例如电池、电机和 / 或齿轮箱可以放置在链锯的外壳中从而使工具的重心具有适当放置以便操作者获得工具的最佳稳定性和控制。重心相对于操作者的主要接触点、例如前手柄和后手柄的放置可以提供操作者疲劳的减小以及安全性的增加。在一些实施例中,如果链锯由前手柄抓握,则重心可以定位成使得链锯大致水平(例如,链锯的导杆与地面大致平行定向)或稍微向上倾斜。因此,重心可以在前手柄的下方和略后方。

[0112] 重心的放置也可以提供来自工具的切割的反馈(敏感性),这产生操作者对切割过程的提高掌控。附加地,在一些实施例中,链锯的电池和 / 或其它部件可以布置成使得可以使用具有不同重量的不同电池而基本不改变重心。

[0113] 图 7A 显示具有重心 702 的链锯 700 的俯视图并且图 7B 相应地显示它的侧视图。链锯 700 包括外壳 704、前手柄 706 和后手柄 708。前手柄 706 在外壳 704 之上延伸,并且后手柄 708 在外壳 704 之后延伸。导杆 710 在外壳 704 的前面延伸并且可以包括布置在其上的锯链(未显示)。外壳 704 可以至少部分地包含电池 712 和电机(未显示)。在链锯 700 的操作期间,用户可以抓握在第一触点 714 处或附近的前手柄 706,并且可以抓握在第二触点 716 处或附近(例如,邻近触发开关 718)的后手柄 708。

[0114] 在各实施例中,重心 702 可以在前手柄 706 的第一触点 714 的下方和略后方。该重心可以产生用于用户的稳定和舒适位置。例如,如图 7B 中所示,重心 702 可以位于第一触点 714 之下第一距离 720(例如,在 y 方向上)和第一触点 714 之后第二距离 722(例如,在 x 方向上)。在一个实施例中,第一距离 720 可以为大约 140 至 180 毫米,例如大约 160 毫米,并且第二距离 722 可以为大约 40 毫米至大约 80 毫米,例如大约 60 毫米。附

加地,重心 702 可以位于后手柄 708 的第二接触点 716 的前面第三距离 724 (例如,在 x 方向上)和第二接触点 716 之上第四距离 726 (例如,在 y 方向上)。在一个实施例中,第三距离 724 可以为大约 120 至 160 毫米,例如大约 140 毫米,并且第四距离 726 可以为大约 -20 毫米(例如,在第二接触点 716 之下 20 毫米)至大约 20 毫米,例如大约零毫米(例如,与第二接触点 716 齐平)。

[0115] 在一些实施例中,外壳 704 中的电池 712 的位置可以配置成使得可以使用不同重量的电池 712 而基本不改变链锯的重心。例如,链锯 700 可以配置成与不同电池、例如标准电池和 / 或续航电池使用。不同电池可以具有不同重量特性(例如,总重量和 / 或重量的分布)。例如,标准电池可以具有大约十个电池,并且续航电池可以具有大约 20 个电池。在该情况下,续航电池可以是标准电池的的大约两倍。

[0116] 因此,在一些实施例中,当使用一个或多个电池时电池 712 和 / 或链锯 700 可以配置成使得重心 702 保持在可接受范围内。在一些实施例中,可接受范围可以是重心在任何一个方向(例如, x 方向、y 方向和 / 或 z 方向)上偏移大约 20 毫米或以下。在一个实施例中,链锯 100 和 / 或电池 712 可以设计成使得对于不同重量的电池重心基本不改变。

[0117] 如图 7A 和 7B 中所示,电池靠近外壳 704 的顶部放置在前手柄 706 和后手柄 708 之间。对于不同重量的电池,电池 712 的该取向可以便于使重心 702 处于期望位置和 / 或将重心 702 保持在可接受范围内。

[0118] 链锯 700 的其它部件、例如电机和 / 或齿轮箱也可以布置成获得期望的重心 702。

[0119] 在一些实施例中,重心 702 可以纵向地向链锯 700 的一侧偏移(例如,在 z 方向上,垂直于导杆 710 的切割平面)。例如,在一些实施例中,导杆 710 可以向链锯 700 的一侧偏移,如图 7A 和 7B 中所示。重心 702 可以朝着导杆 710 偏移。该偏移可以补偿杆 710 和锯链的偏移质量和 / 或切割力。如图 7A 中所示,重心 702 从链锯 700 的纵向中心平面 730 偏移第五距离 728。在一个实施例中,第五距离 728 可以为大约零到大约 40 毫米,例如大约 15 毫米。

[0120] 在各实施例中,链锯 700 的前手柄 706 可以具有宽区域以便操作者抓握,允许纵向手柄位置的调节(例如,补偿变化的切割负荷和 / 或链锯 700 上的反作用力)。

[0121] 后手柄 708 可以提供手位置,由此如本文中公开的重心 702 的放置可以提供工具的改善稳定性和 / 或控制。后手柄 708 可以为了安全从导杆 710 偏移和 / 或可以基本上在前手柄之后以允许操作者控制由切割产生的反作用力。

[0122] 尽管在本文中已示出并且描述某些实施例,但是本领域的普通技术人员将领会设计成获得相同目的的多种多样的替代和 / 或等效实施例或实现方式可以代替所示和所述的实施例而不脱离范围。本领域的技术人员将容易领会实施例可以以多种多样的方式实现。本申请旨在涵盖本文中所述的实施例的任何适应或修改。所以,明确地指出实施例仅仅由权利要求及其等效物限制。

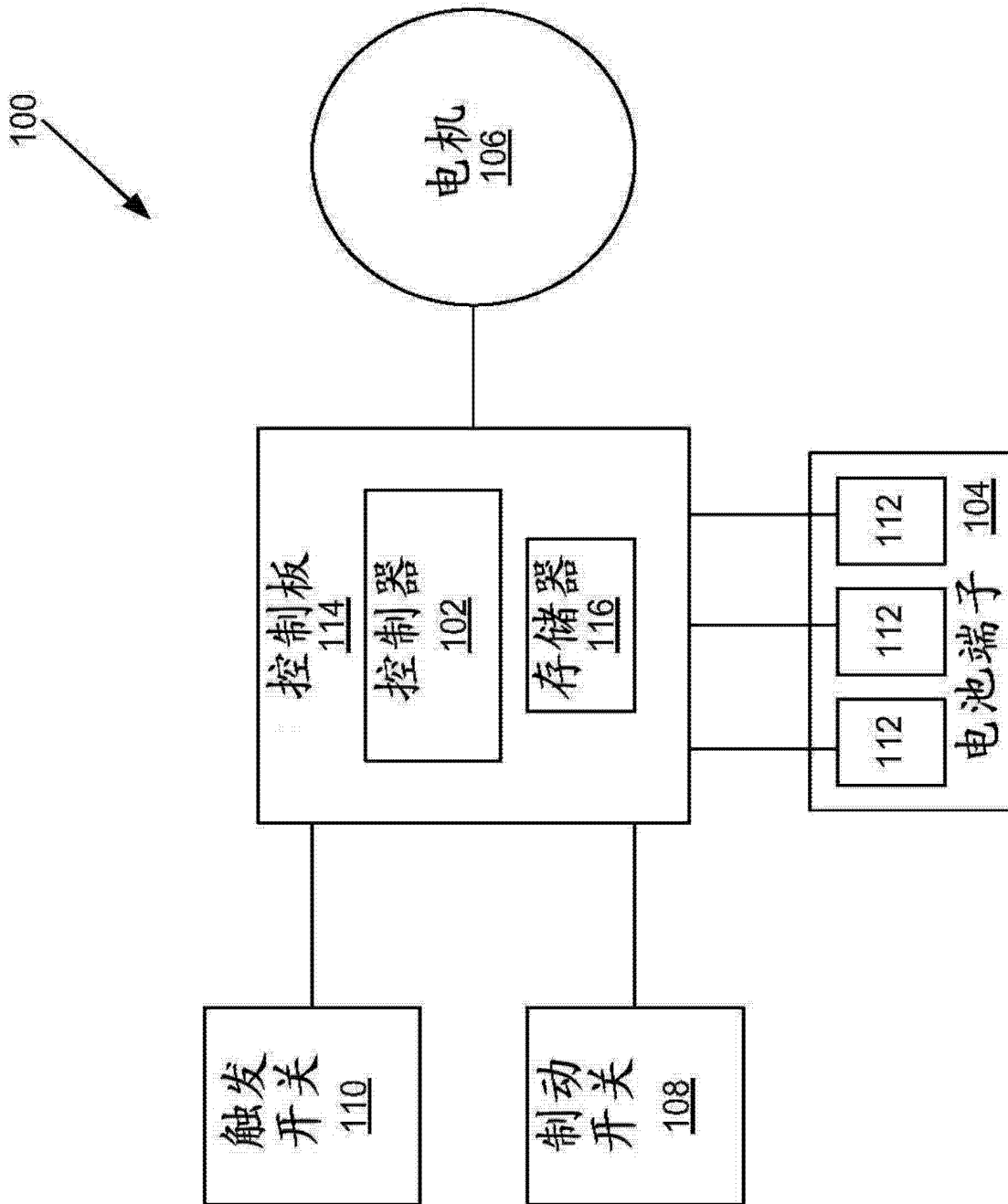


图 1

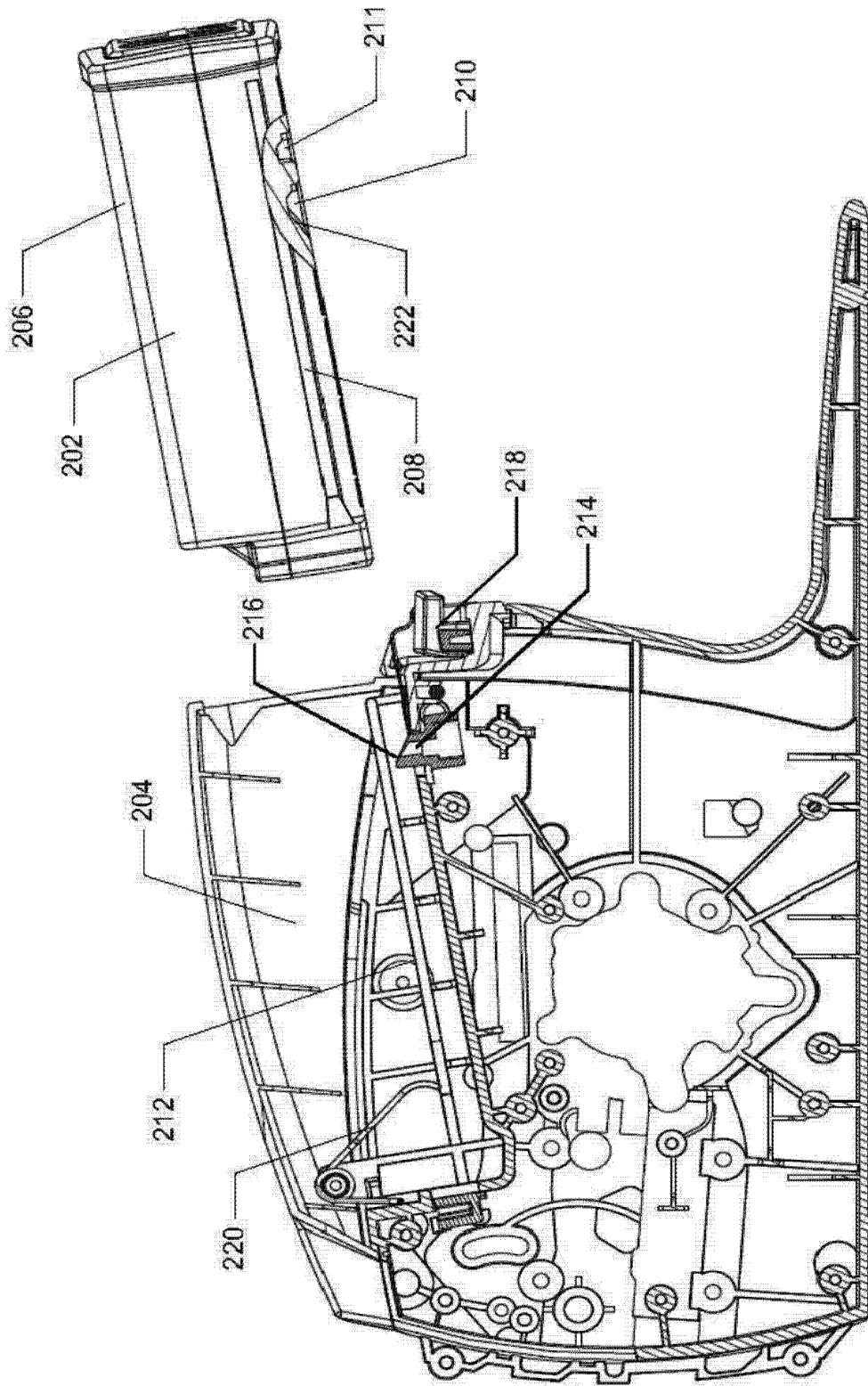


图 2A

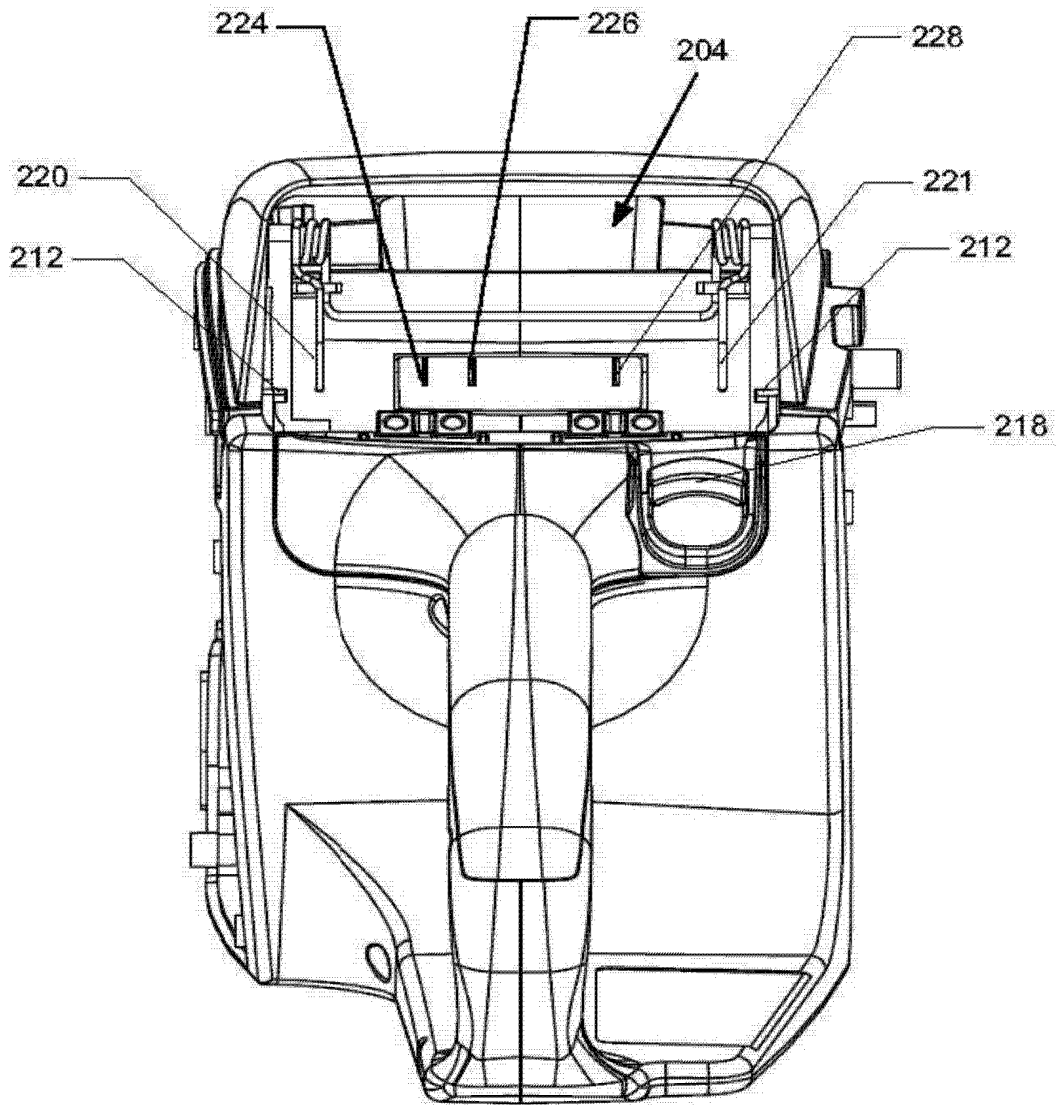


图 2B

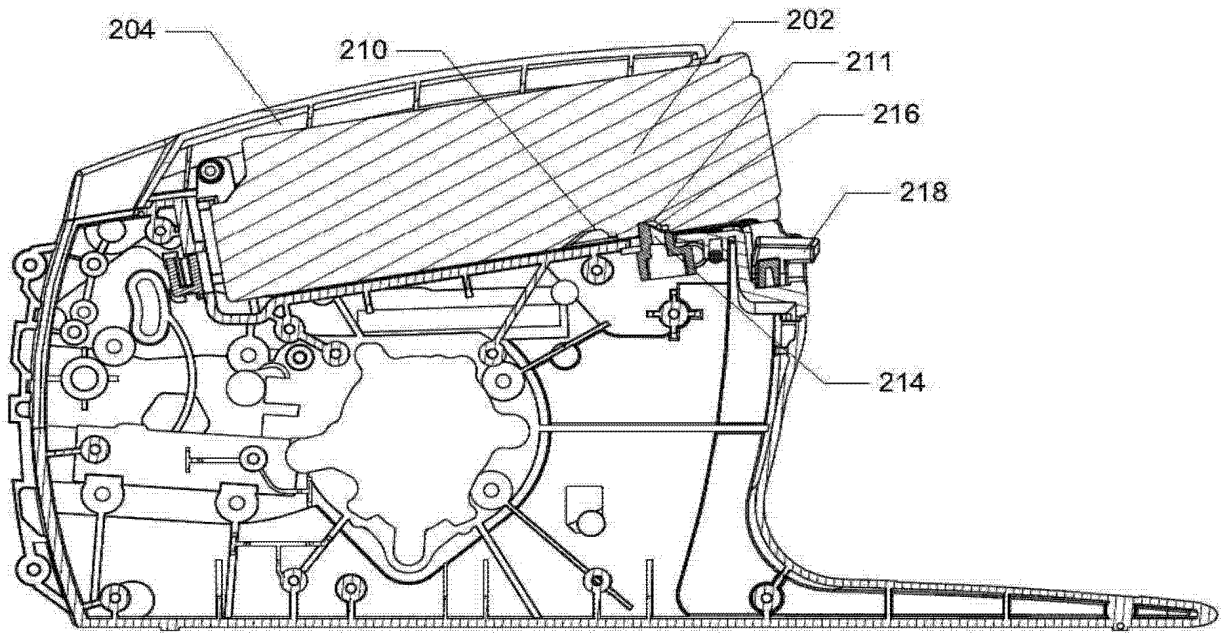


图 2C

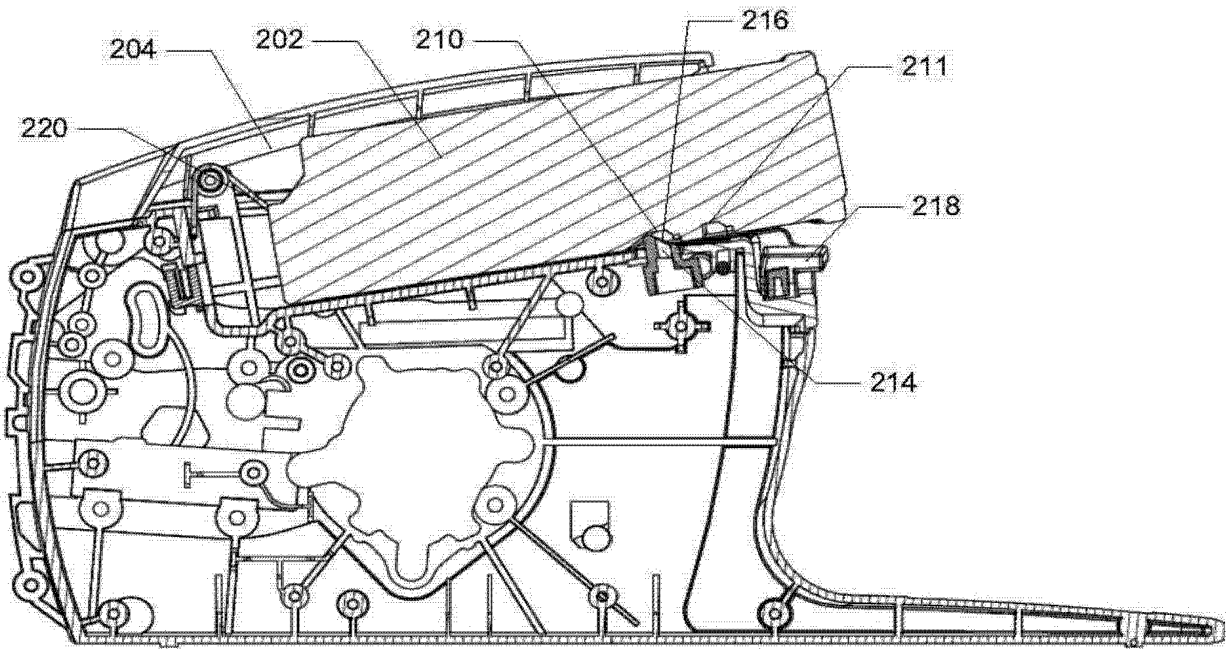


图 2D

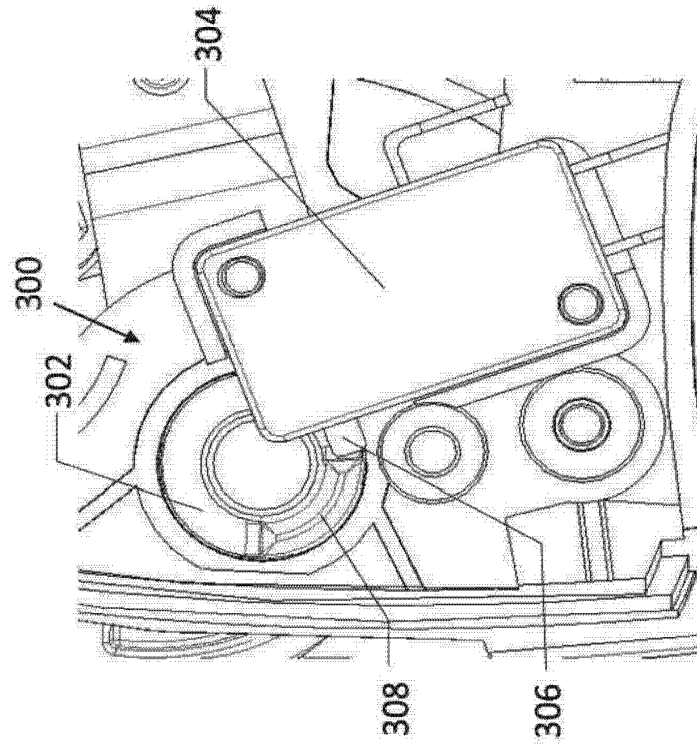


图 3A

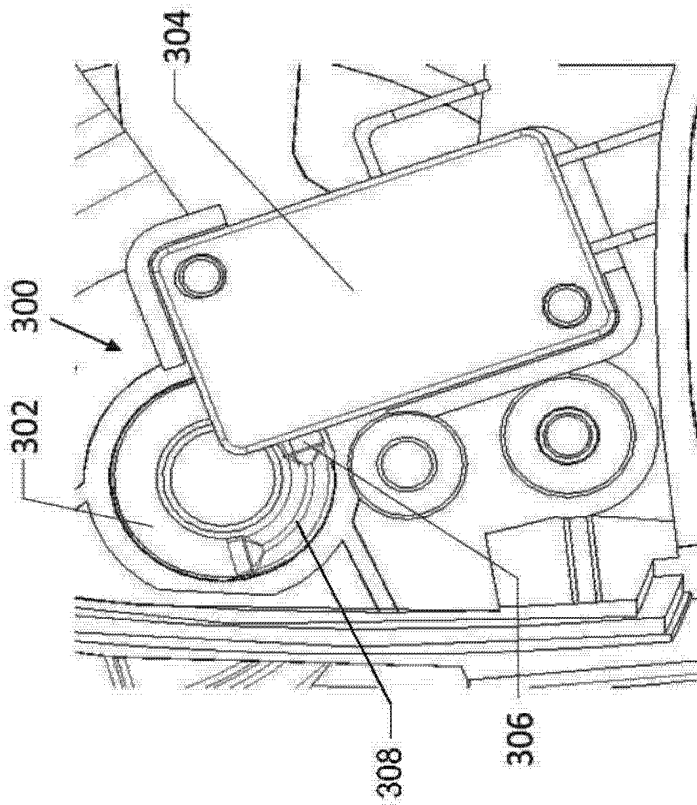


图 3B

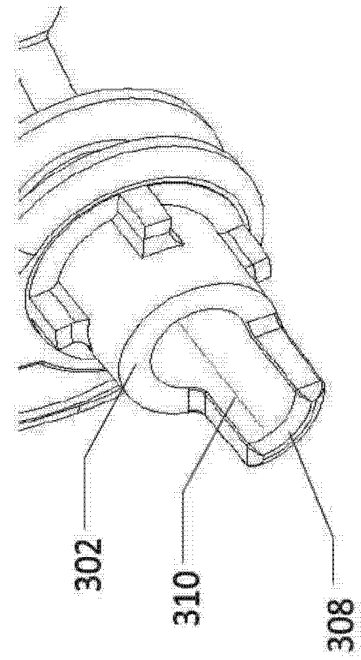


图 3C

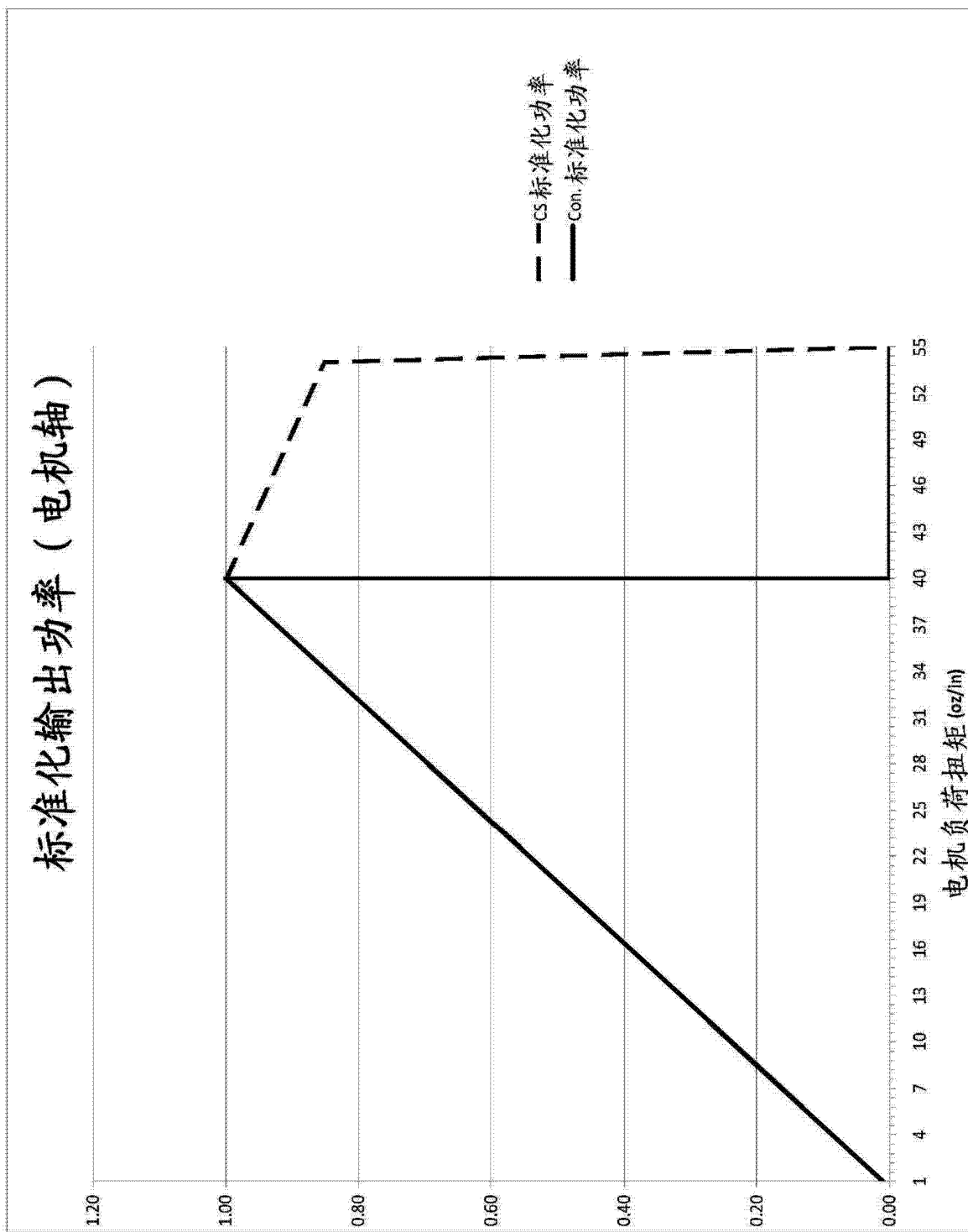


图 4A

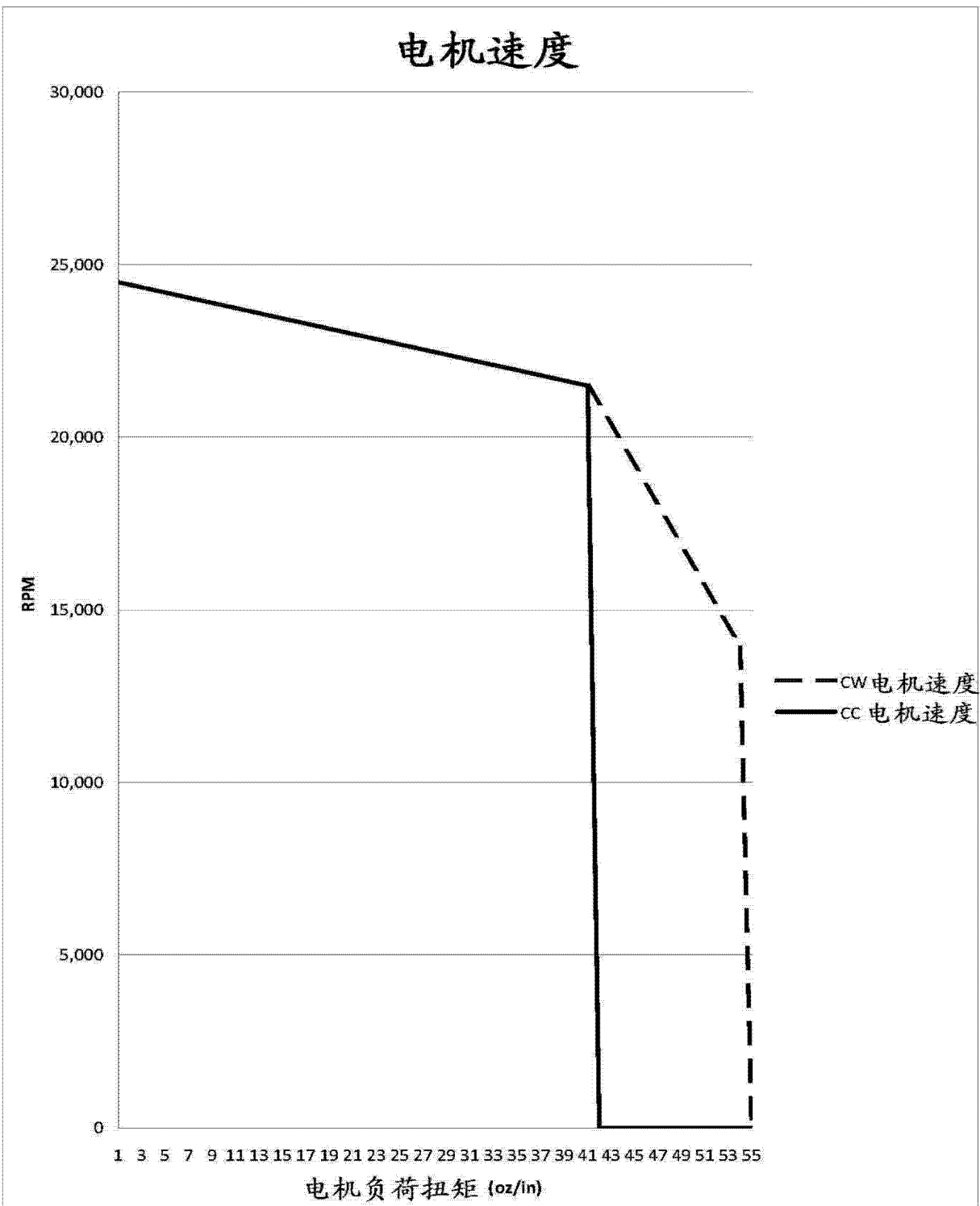


图 4B

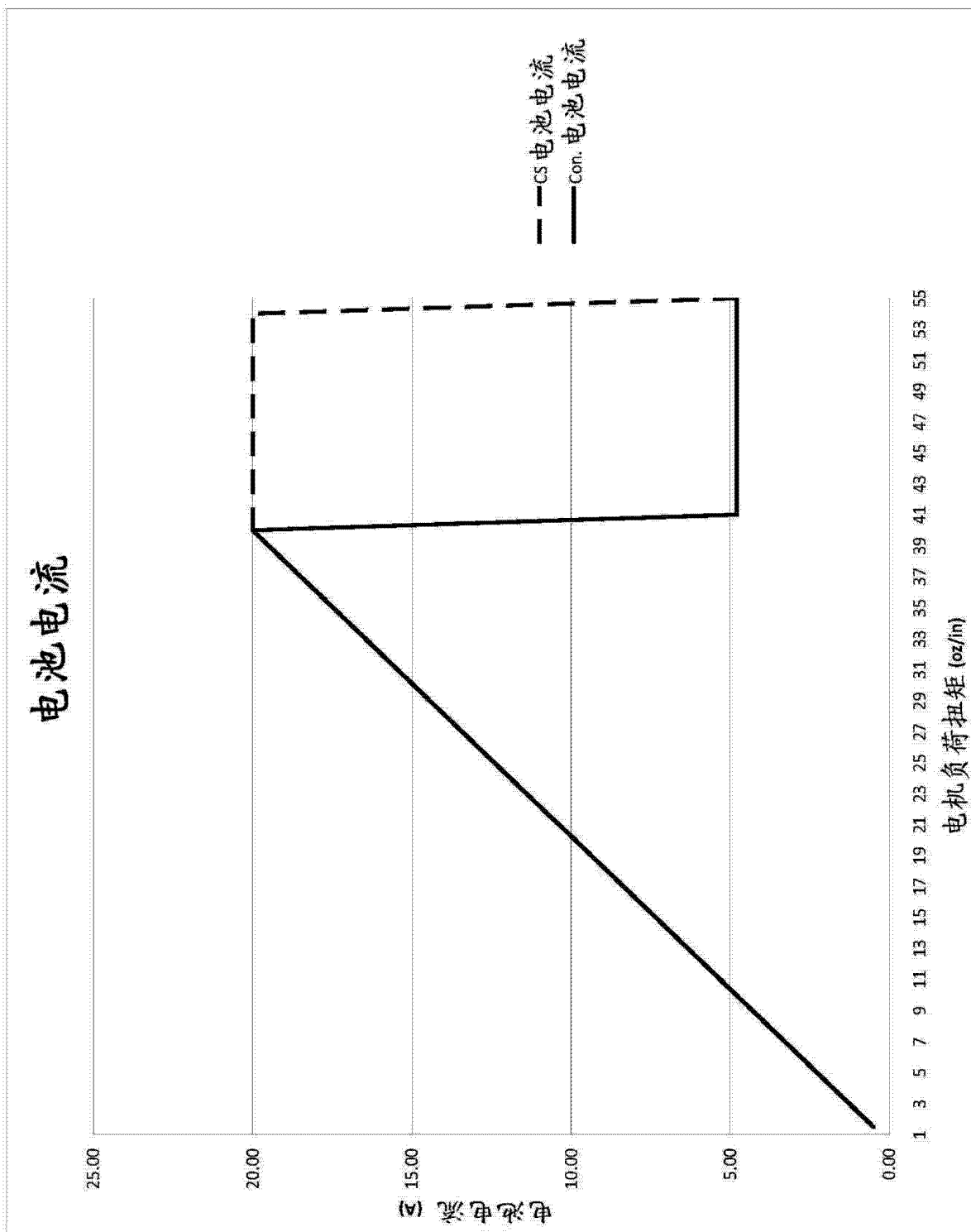


图 4C

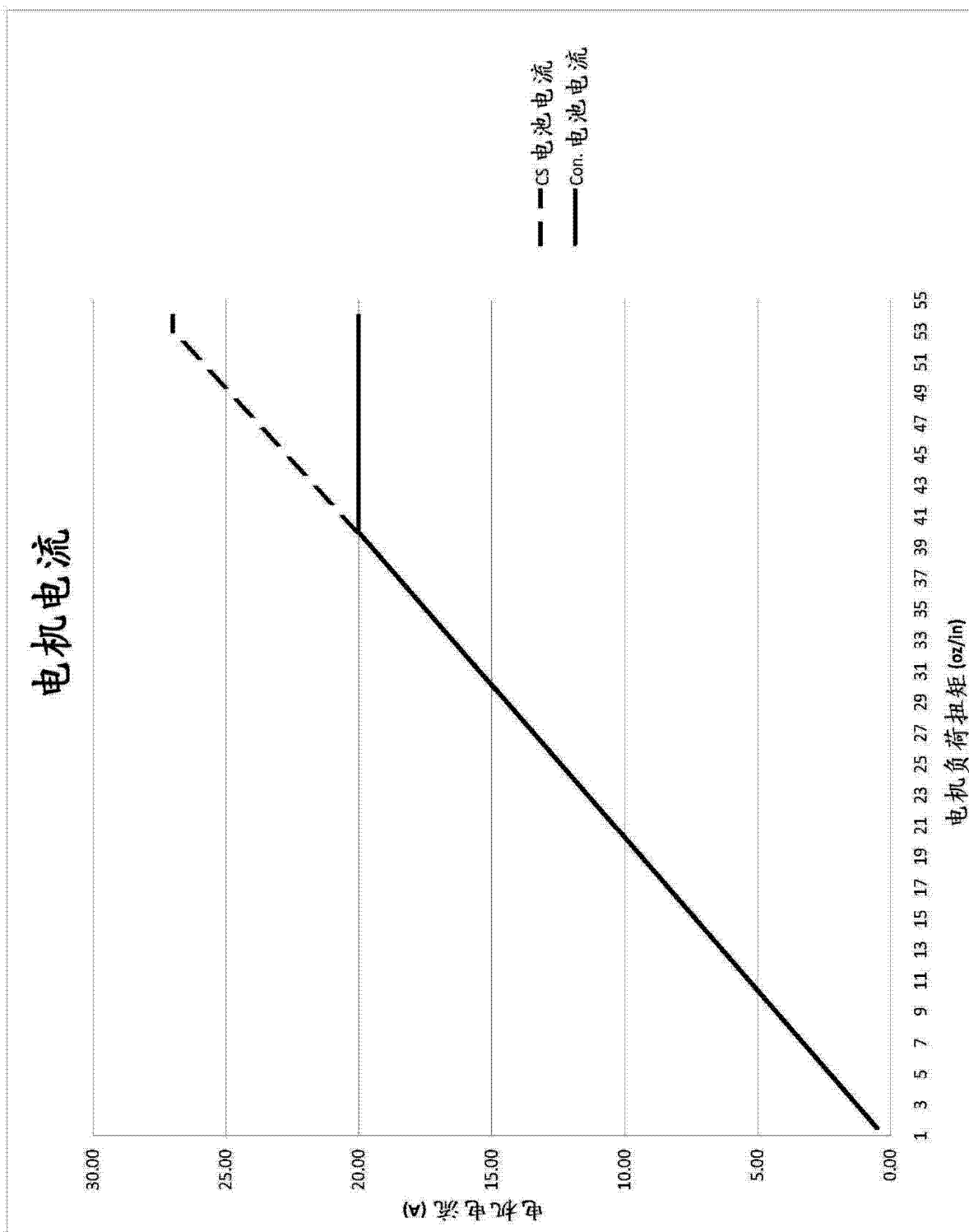


图 4D

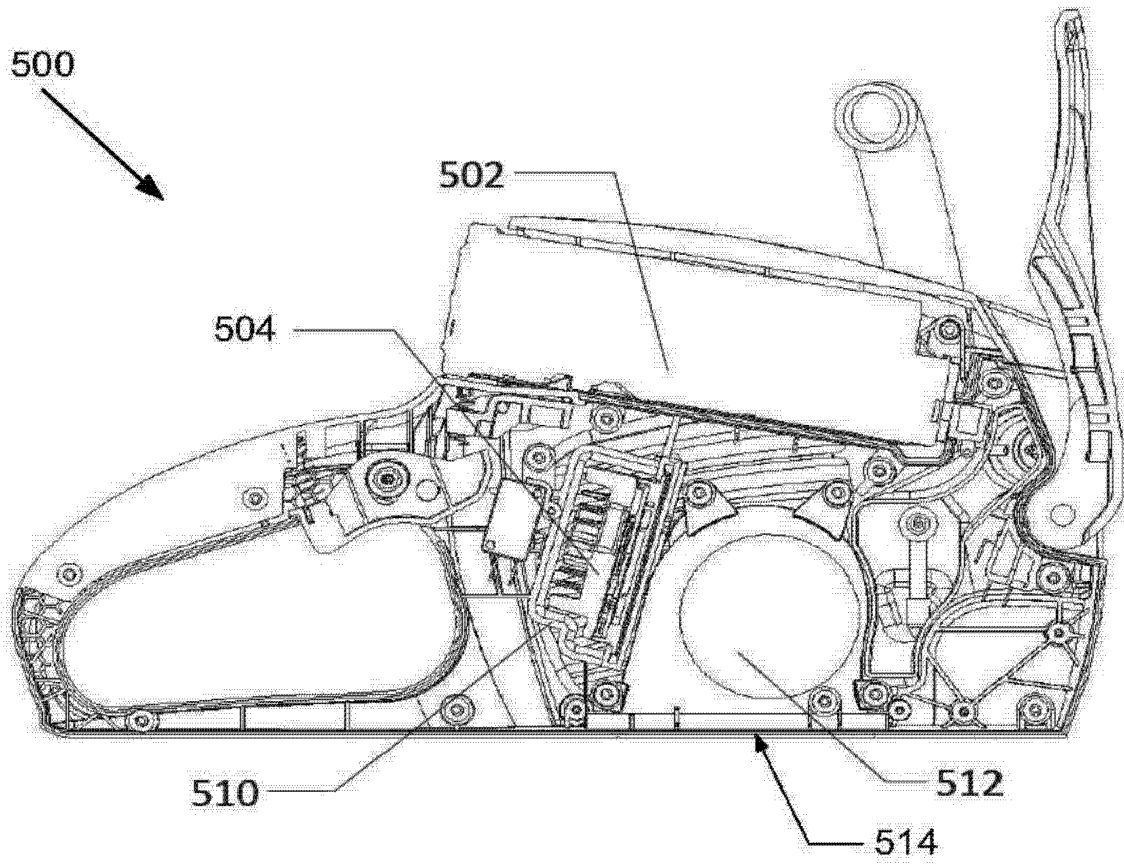


图 5A

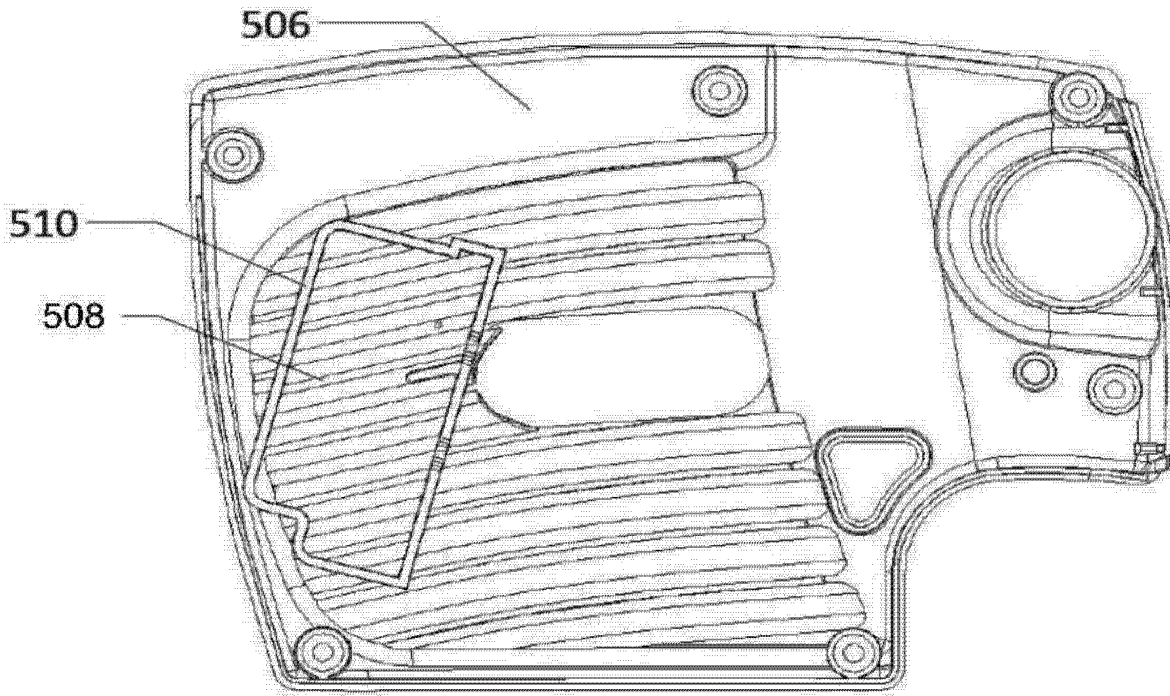


图 5B

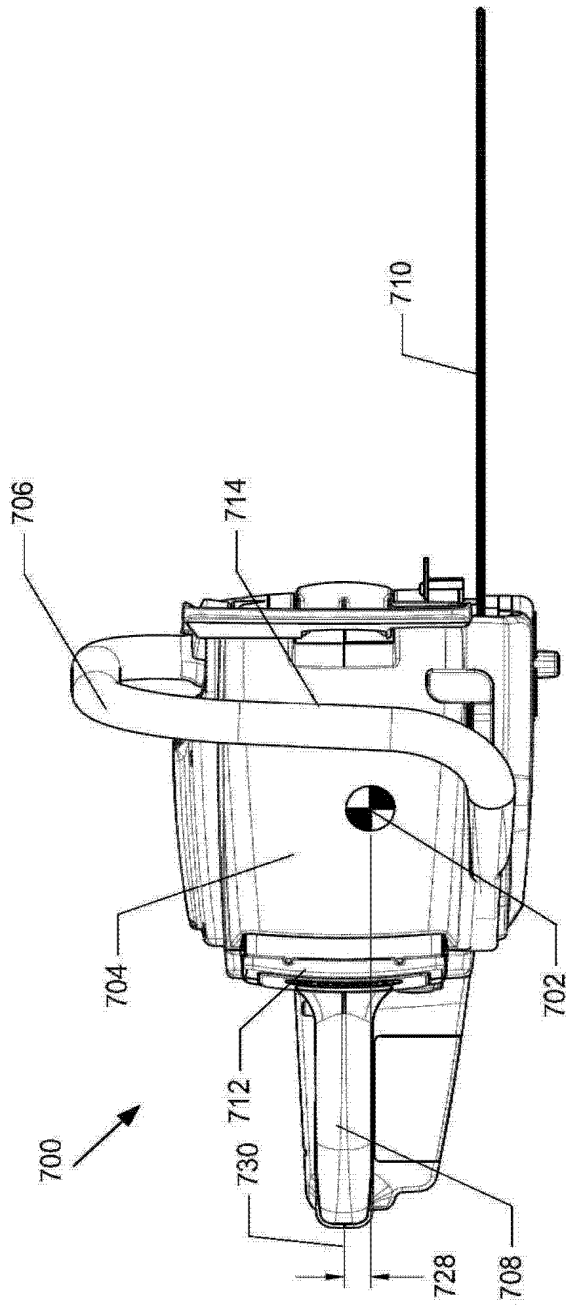


图 7A

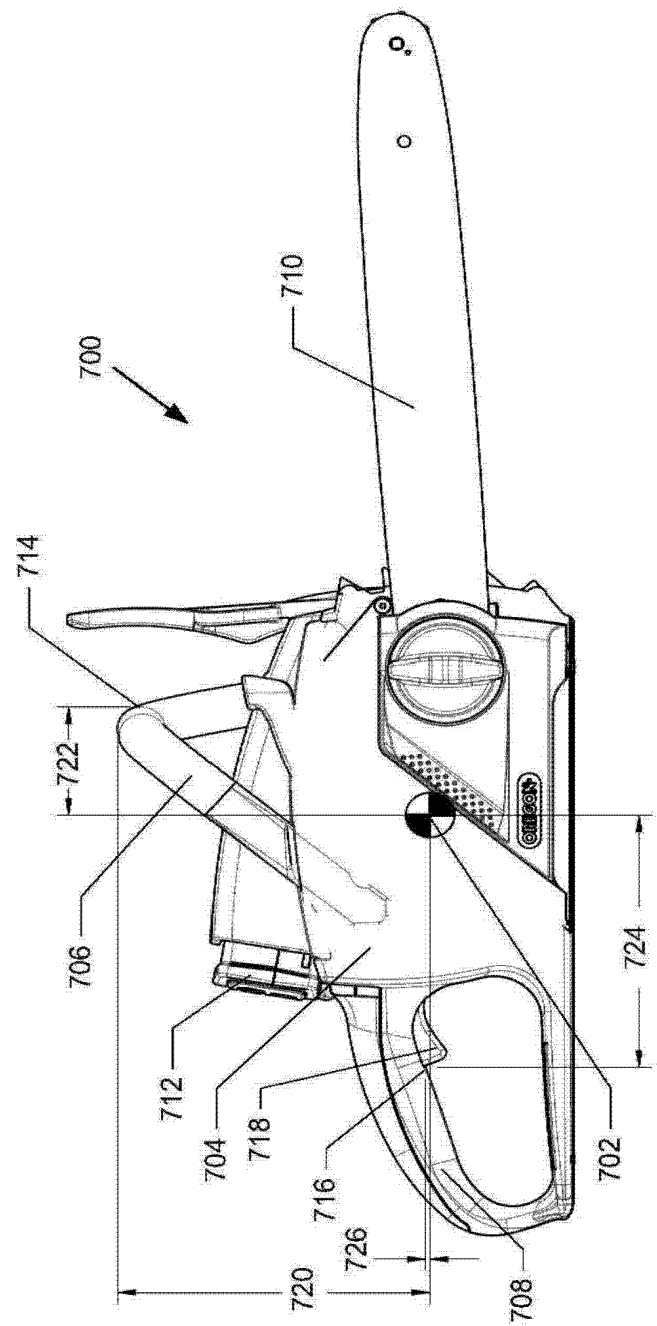


图 7B

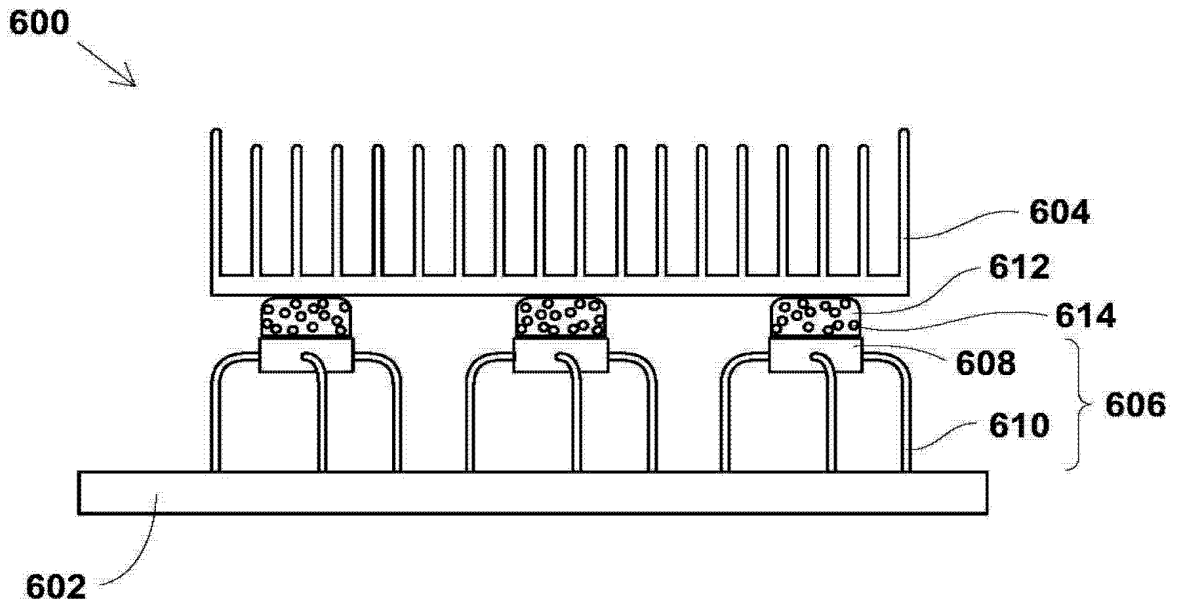


图 6