



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110290840 B

(45) 授权公告日 2021.05.18

(21) 申请号 201880011619.9

埃里克·C·洛布纳

(22) 申请日 2018.02.07

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110290840 A

代理人 张娜 顾丽波

(43) 申请公布日 2019.09.27

(51) Int.Cl.

(30) 优先权数据
62/459,724 2017.02.16 US

A62B 35/00 (2006.01)

A62B 1/00 (2006.01)

A62B 1/06 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2019.08.13

A62B 1/16 (2006.01)

A62B 1/18 (2006.01)

E06C 7/18 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/IB2018/050763 2018.02.07

(56) 对比文件

(87) PCT国际申请的公布数据
W02018/150299 EN 2018.08.23

CN 102883780 A, 2013.01.16

CN 104291178 A, 2015.01.21

CN 109416775 A, 2019.03.01

(73) 专利权人 3M创新有限公司
地址 美国明尼苏达州

CN 203311589 U, 2013.11.27

US 2010219015 A1, 2010.09.02

(72) 发明人 马修·J·布莱克福德
史蒂文·T·阿韦斯祖斯
罗纳德·D·杰斯密

审查员 欧阳巍伊

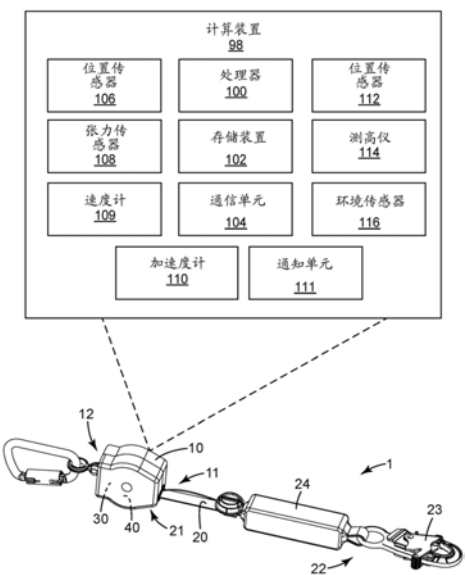
权利要求书2页 说明书11页 附图1页

(54) 发明名称

包括机械命令接口的安全设备

(57) 摘要

本发明公开一种坠落保护设备及使用这种设备的方法,该坠落保护设备包括被配置为检测机械命令信号的计算机装置。



1. 一种自缩回坠落保护设备,包括:

外壳;

可旋转鼓轮,所述可旋转鼓轮连接到所述外壳;以及,

安全索,所述安全索具有附接到所述可旋转鼓轮的近侧端部和能够附接到装置的用户
的带具的远侧端部;

其中所述设备包括计算装置,所述计算装置被配置为通过至少一个外壳驻留传感器接
收和识别源自所述安全索的机械命令信号,所述至少一个外壳驻留传感器被配置为感测所
述安全索的状态;

所述机械命令信号是用户定制的一组所述安全索操纵的命令信号;

并且其中所述计算装置被配置为在接收和识别到所述机械命令信号时执行至少一个
动作。

2. 根据权利要求1所述的设备,其中所述至少一个外壳驻留传感器选自以下中的至少
一者:位置传感器、张力传感器、速度计、加速度计以及任何或所有这些类型的传感器的组
合。

3. 根据权利要求1所述的设备,其中所述计算装置被配置为通过使用至少一个外壳驻
留传感器直接地询问所述安全索的位置、张力、速度和加速度中的至少一者来接收和识别
源自所述安全索的机械命令信号。

4. 根据权利要求1所述的设备,其中所述计算装置被配置为通过使用至少一个外壳驻
留传感器询问所述安全索的所述近侧端部附接到的所述鼓轮的旋转位置、旋转张力、旋转
速度和旋转加速度中的至少一者来接收和识别源自所述安全索的机械命令信号。

5. 根据权利要求1所述的设备,其中所述至少一个外壳驻留传感器被配置为通过监测
所述设备的所述外壳的制动机构的至少一个部件来感测所述安全索的状态。

6. 根据权利要求1所述的设备,其中所述计算装置被配置为接收和识别包括所述安全
索的预先确定的运动序列的机械命令信号,所述预先确定的运动序列包括所述安全索的至
少一次缩回。

7. 根据权利要求1所述的设备,其中所述计算装置被配置为接收和识别包括所述安全
索的预先确定的运动序列的机械命令信号,所述预先确定的运动序列包括所述安全索的至
少一次伸出。

8. 根据权利要求1所述的设备,其中所述计算装置被配置为接收和识别包括所述安全
索的预先确定的运动序列的机械命令信号,所述预先确定的运动序列至少包括所述安全索
的相继的、交替的伸出和缩回。

9. 根据权利要求1所述的设备,其中所述计算装置被配置为接收和识别包括其间所述
安全索保持静止的至少一个预先确定的等待时间间隔的机械命令信号。

10. 根据权利要求1所述的设备,其中所述计算装置被配置为接收和识别包括所述设备
的所述外壳的制动机构的至少一次接合的机械命令信号。

11. 根据权利要求10所述的设备,其中所述计算装置被配置为接收和识别机械命令信
号,所述机械命令信号包括所述设备的所述外壳的所述制动机构的相继的、交替的接合和
脱离的预先确定的序列。

12. 根据权利要求1所述的设备,其中所述计算装置被配置为执行至少一个动作,所述

至少一个动作是非机械动作。

13. 根据权利要求1所述的设备,其中所述计算装置被配置为执行下列动作中的至少一个:将所述计算装置从待机状态改变至就绪状态;将所述计算装置从就绪状态改变至待机状态;使所述计算装置执行自检;记录时间事件;记录所述设备的用户的动作和/或状态;以及监测环境参数。

14. 根据权利要求1所述的设备,其中所述计算装置被配置为执行至少一个动作,所述至少一个动作是选自由发射视觉信号和发射听觉信号组成的动作组的通知动作。

15. 根据权利要求1所述的设备,其中所述计算装置被配置为接收和识别初始机械命令信号,在接收和识别所述初始命令信号时发送请求确认信号,接收和识别确认信号,并且在接收和识别所述确认信号时采取动作。

16. 根据权利要求1所述的设备,其中所述计算装置被配置为执行至少一个动作,所述至少一个动作是包括向移动装置和/或基座单元发送无线通信的通信动作。

17. 根据权利要求1所述的设备,其中所述计算装置被配置为执行至少一个动作,所述至少一个动作是选自由以下组成的组的通信动作:与由所述坠落保护设备的用户携带的移动装置建立通信并将所述计算装置与所述移动装置配对;以及,终止与移动装置的通信,所述计算装置先前已经与所述移动装置通信。

18. 根据权利要求1所述的设备,其中所述自缩回坠落保护设备是自缩回救生索或自缩回下降器。

19. 一种操作自缩回坠落保护设备的方法,所述方法包括:

接收和识别源自安全索的机械命令信号,所述安全索具有附接到所述自缩回坠落保护设备的可旋转鼓轮的近侧端部并且具有能够附接到所述设备的用户的带具的远侧端部;

所述机械命令信号是用户定制的一组所述安全索操纵的命令信号;以及,

在接收和识别到所述机械命令信号时,执行至少一个动作。

20. 根据权利要求19所述的方法,其中所述机械命令信号是用户手动操纵所述安全索的远侧节段的结果。

包括机械命令接口的安全设备

背景技术

[0001] 坠落保护设备对于在潜在有害高度处的人可能是重要的。例如，工人通常通过坠落保护设备（诸如自缩回救生索（SRL）或下降器）来佩戴连接到锚固件的安全带具。这种设备通常包括围绕旋转地连接到外壳的偏置鼓轮缠绕的安全索。当安全索从外壳伸出和缩回到外壳中时，工人的移动致使鼓轮旋转。此类设备还可包括可限制或阻止绳索从装置伸出的制动机构。

发明内容

[0002] 广泛地讲，本文公开一种坠落保护设备及使用这种方法，该坠落保护设备包括被配置为检测机械命令信号的计算装置。在以下具体实施方式中，这些方面和其它方面将显而易见。然而，在任何情况下，都不应当将此广泛的发明内容理解为是对可受权利要求书保护的主题的的限制，不论此类主题是在最初提交申请的权利要求书中呈现还是在修订申请的权利要求书中呈现，或者另外是在申请过程中呈现。

附图说明

[0003] 附图是示出包括如本文所公开的包括计算装置的示例性坠落保护设备的概念图。

[0004] 附图未按比例绘制，并且被呈现仅用于示出本发明不同实施方案的目的。具体地，除非另外指明，否则仅用例示性术语描绘各种部件的尺寸，并且不应从附图推断各部件的尺寸之间的关系。尽管在本发明中可使用例如“顶部”、“底部”、“上面”、“下面”、“下方”、“上方”、“前部”、“背部”、“向外”、“向内”、“向上”和“向下”以及“第一”和“第二”的术语，但应当理解，除非另外指明，否则这些术语以其相对含义使用。

[0005] 如本文所用，作为对特性或属性的修饰语，除非另外具体地定义，否则术语“大体”意指该特性或属性将能够容易被普通技术人员辨识，而不需要高度近似。本文所有对数值参数（尺寸、比率等）的引用均被理解为能够通过使用来源于参数的多次测量结果的平均值来计算的（除非另有说明）。

具体实施方式

[0006] 参考附图，本文公开一般类型的自缩回坠落保护安全设备1，其涵盖被称为自缩回救生索和下降器的产品。此类设备包括外壳10和可从外壳的第一（例如，下部）端部11伸出的安全索20。安全索的第一近侧端部21附接到旋转地连接到外壳的鼓轮30（例如，附接到与其相关联的轴）。安全索的第二远侧端部22被配置为附接到由工人佩戴的带具。在一些实施方案中，安全索的远侧端部可设置有连接装置（例如，钩）23以有利于此类附接。外壳包括第二（例如，上部）锚固端部12，该第二（例如，上部）锚固端部12通常可与第一端部相对，绳索可从该第一端部伸出并且可（直接地（例如，通过铁锁、钩或D形环）或间接地（例如，通过锚固索））连接到工地的固定锚固件（例如，连接到桁架、横梁、脚手架等）。鼓轮30通常被偏置（例如，通过扭转弹簧）以赋予适当的回绕力，使得当工人移动远离外壳时安全索可从外壳

伸出,并且使得当工人朝向外壳移动时,鼓轮将安全索自动地缩回到外壳中并且使安全索绕鼓轮回绕。术语安全“索”广义地涵盖可承受用户的体重并且还可承受与阻止这种用户坠落相称的增加的力的任何合适的绳、钢丝绳、缆线、系绳等。这种“绳索”不需要表现出圆形或甚至大致圆形的横截面(例如,绳索可呈纤维网或带的形式)。

[0007] 此类设备通常包括制动机构40,该制动机构40用于在鼓轮开始高于预先确定的速度旋转的情况下限制或阻止鼓轮30的旋转。因此,在工人坠落的情况下,下降的程度将受到限制,因为工人以受控的方式停止,或者被允许例如以恒定的、受控的速度下降。如果需要,安全索20可包括例如一个或多个减震器(例如,一个或多个折迭的“撕裂纤维网”)24等,以进一步确保工人的坠落速度以适当渐进的方式降低。坠落保护安全设备可被配置为使工人完全停止(例如,如在通常称为自缩回救生索的产品中那样),或者提供受控的下降速率(例如,如在通常称为下降器的产品中那样)。在一些情况下,这些通用类型的产品之间的区别可能并不是绝对的,其中一些产品用来至少部分提供一个或两个功能。虽然本文主要关于“工人”安全性进行了描述,但应当理解,如本文所述的设备可用于其它领域,例如用于救援操作。在一些实施方案中,本文所公开的坠落保护设备满足ANSI Z359.14-2014和/或ANSI Z359.4-2013的要求。

[0008] 在一些实施方案中,上述制动机构40可依赖于离心式制动器,该离心式制动器包括被偏置远离与制动装置(例如,棘轮环)接合的一个或多个离心致动的棘爪,但在鼓轮高于预先确定的速度旋转时,被驱动至它们与棘轮环接合的位置(从而接合离心式制动器)以限制或阻止鼓轮旋转。然而,可使用任何合适的制动机构。

[0009] 设备1包括计算装置98。术语计算装置广义地涵盖包括一个或多个处理器100(其继而可包括任何合适的部件,例如微处理器、集成电路等)以及传感器、通信单元、电源等中的一者或多者的任何电子器件或光电装置,如在本文稍后所论述。这种计算装置可用于多种目的,例如用于监测和/或记录设备1的使用和性能的方面,用于与移动装置或基座单元通信(例如,向基座单元报告设备1的状态和/或从基座单元接收指令)等。坠落保护设备的计算装置的许多此类使用以及合适的部件和构型在名称为个人保护装备监测和警示平台(Personal Protective Equipment Monitoring and Alerting Platform)的美国临时专利申请号62/408634中详细论述,该专利申请全文以引用方式并入本文。

[0010] 如将在本文稍后详细论述,包括至少一个传感器的计算装置98的至少一个部件将驻留在设备1的外壳10上。术语“驻留在……上”广义地涵盖位于外壳10上、位于外壳10内或部分地位于外壳10内的任何物品;该术语与“外壳驻留”同义,并且不需要这种物品必须位于例如外壳10的外部表面上。在一些实施方案中,计算装置98的所有部件可驻留在外壳10上。然而,计算装置98的所有部件必须是外壳驻留的并不是严格必要的。即,在一些实施方案中,某些部件(例如,一个或多个处理器)可驻留在一些其它位置中,并且可与例如设备1的一个或多个外壳驻留传感器通信。

[0011] 出于多种目的中的任一种,设备1的用户可能期望与设备1的计算装置98通信,其中的一些在本文稍后论述。术语用户通常将表示正在或将要佩戴设备1的安全索20将连接到的带具的人;然而,在一些情况下,“用户”可以是一些其它相关联的人(例如,实际上将佩戴带具的人的同事)。可能有利的是,与计算装置98的此类通信可通过源自安全索20的信号(即,通过设备1的用户操纵安全索20)来实现。这是因为在工作环境中,坠落保护设备1的外

壳10通常可定位在用户不容易地触及的升高位置处;然而,安全索20的远侧端部22通常保留在可触及的位置中或可例如通过保留附接到安全索的远侧端部并且可例如用于将安全索20的远侧端部向下拉动至用户的位置的轻型引导索而容易地触及。

[0012] 本文提供了可操纵安全索20以将命令信号发送至自缩回坠落保护设备1的计算装置98的布置和程序。这种信号将是机械信号,意味着信号通过用户物理操纵安全索20来传输,并且信号由计算装置98借助于由驻留在外壳10上的至少一个传感器感测到的安全索20的一个或多个所得状态接收,其中计算装置98将信号识别为对应于已知命令。根据定义,机械信号不包括通过电、电磁或光学构件发送的任何信号(当然,尽管可通过这些构件中的任一种,例如通过光学传感器感测安全索20的状态)。命令信号是指由计算装置98容易地可识别为源自用户故意操纵安全索20的有意命令的信号,这不同于例如当设备1的用户在执行工作的过程中移动时可能发生的安全索20的运动。

[0013] 计算装置98可包括根据需要布置的任何合适的部件。计算装置98将包括驻留在设备1的外壳10上并且被配置为感测安全索20的状态的至少一个传感器。在一些实施方案中,驻留在外壳20上的至少一个传感器可包括一个或多个位置传感器106。位置传感器是指被配置为监测安全索20的位置的传感器;即,绳索20从外壳10内向外伸出或在外壳20内缩回的距离。此类监测可通过任何合适的方法,例如通过光学、电容、超声或电感式询问执行。此类监测可通过监测绳索20本身的位置来实现,如果需要,通过绳索20上的基准标记来促进;或者,其可通过监测鼓轮30的位置(以及例如完全或部分旋转的次数)来实现,如果需要,通过鼓轮30上的基准标记来促进。位置传感器106可选自例如光学传感器、旋转编码器、霍尔效应传感器、电容式传感器、超声传感器、电感式传感器,或一般可直接地或通过监测鼓轮30的旋转位置来合适地直接地监测绳索20的位置的任何传感器。

[0014] 在一些实施方案中,驻留在外壳10上的至少一个传感器可包括一个或多个张力传感器108。张力传感器是指被配置为监测安全索20上的张力的传感器。在一些实施方案中,张力传感器108可采取与安全索20成一直线放置的力换能器(例如,负荷测量元件)的形式,以直接地或间接地测量绳索20上的张力。在一些情况下,张力传感器108可包括应变仪以测量安全索20上的静态力或静态张力。附加地或另选地,张力传感器108可包括具有弹簧偏置机构的机械开关,其用于建立或断开电接触点。在一些实施方案中,张力传感器108可通过合适地监测鼓轮30上的旋转张力(例如,力)来监测绳索20上的张力。

[0015] 在一些实施方案中,驻留在外壳10上的至少一个传感器可包括一个或多个速度计109。速度计是指被配置为监测绳索20从设备1的外壳10伸出或缩回到外壳10中的速度的传感器。例如,速度计109可测量安全索20的伸出和/或缩回(或它可从位置传感器106接收此类测量结果)和伸出和/或缩回与时间标度(例如,除以时间)的比。速度计109可通过直接监测安全索20和/或通过监测鼓轮30的旋转速度来操作。

[0016] 在一些实施方案中,驻留在外壳10上的至少一个传感器可包括一个或多个加速度计110。加速度计110是指被配置为监测绳索20从设备1的外壳10伸出或缩回到外壳10中的速度改变的传感器。加速度计110可例如利用位置传感器106和速度计109中的任一者或两者或与其协同作用,并且可根据需要通过直接监测绳索20或通过监测鼓轮30来操作。

[0017] 如上所述的任何此类传感器可将信号发送至计算装置98的处理器100,以允许计算装置98监测安全索20的状态以便识别机械命令信号。在一些实施方案中,可组合使用上

文列出的各种类型中的任一种的传感器,以便允许计算装置98监测安全索20的状态。(应当理解,在通过上文列出的传感器和感测机构中的任一个进行感测时,如果需要,可施加校正,以便当绳索20从外壳10伸出或缩回外壳10中时考虑绳索20的鼓轮卷绕部分的直径的变化。)可方便地使用源自安全索20的任何合适操纵的任何合适的机械命令信号。所必需的是,操纵导致安全索20的状态(例如,位置、速度、加速度和/或张力,或它们的任何组合)可由计算装置98的一个或多个传感器检测,并且可由计算装置98识别为对应于命令信号。在特定实施方案中,命令信号可采取安全索20的预先确定的状态序列的形式。

[0018] 在一些实施方案中,命令信号可包括安全索20从外壳10向外和向内的预先确定的运动序列。这种预先确定的序列因此可包括以任何顺序安全索的至少一次伸出(从鼓轮退绕)和/或安全索的至少一次缩回(回绕到鼓轮上)。这种缩回和/或伸出可涉及安全索例如几厘米至一米的一小部分(例如,至多1/2)的运动;此类动作不需要安全索完全伸出或缩回(即,它们不需要使绳索从鼓轮完全退绕或使绳索回绕到鼓轮上)。在一些实施方案中,这种预先确定的序列可涉及安全索相继的、交替的伸出和缩回的任何合适的序列。通过具体示例,这种预先确定的序列可采取两对、三对、四对或更多对伸出/缩回或缩回/伸出的形式。在一些实施方案中,此类伸出和/或缩回可必须落入某个量值(例如,从约1cm至约30cm,或从约3cm至约10cm)中以由计算装置98辨识为可能是命令信号的一部分。

[0019] 在一些实施方案中,命令信号可涉及一个或多个预先确定的等待时间,在该等待时间期间安全索例如在相继伸出和/或缩回之间保持静止。通过具体示例,命令信号可涉及(例如,几厘米的)伸出,之后是例如几秒的静止等待时间,之后是另一次类似的伸出,之后是另一个静止等待时间间隔,之后是又一次伸出(或通过缩回)。或者,命令信号可涉及伸出,之后是静止间隔,之后是缩回,之后是静止间隔,之后是另一次伸出或另一次缩回。在其它实施方案中,伸出和/或缩回可不被等待时间中断。

[0020] 因此,可用于机械命令信号的控制变量包括所使用的伸出和/或缩回的模式(例如,伸出/伸出/缩回,伸出/缩回/伸出,伸出/缩回/缩回,缩回/伸出/缩回等)。可用控制变量还包括在安全索的相继运动(伸出或缩回)之间的等待时间间隔,以及安全索从外壳伸出或缩回到外壳中的距离的量值。

[0021] 应当理解,此类控制变量的大量组合是可能的。从这些可能性中,可选择任何所需的一组操纵作为机械命令信号。例如,第一动作可以是安全索的较小缩回(例如,2-5cm),之后是几秒的等待时间,之后是大约这一量值的两倍的伸出,之后是另一个等待时间,之后是另一次较小缩回。应当理解,任何绳索位移、等待时间间隔等的上限和下限可根据需要被设定为窄的或宽的,以使用户能够容易地执行操作并且计算装置98能够将绳索位移、等待时间间隔等辨识为落入机械命令的步骤的范围内。(例如,为了有资格作为机械命令的步骤,伸出可能需要为例如2-4cm,或4-10cm;类似地,静止“保持”可能需要具有例如1-2秒或2-5秒的持续时间。)应当强调的是,上文提供的全部具体序列、数值等,以及本文稍后提供的另外的具体序列和数值仅仅是示例性示例,并且可使用任何所需的组合中的任何所需的序列、值等。所需的全部是选择序列、数值等,使得计算装置98将结果辨识为源自故意操纵安全索20的有目的的命令,而不是当设备1的用户在工作场所中执行活动时发生的安全索20的运动的结果。

[0022] 在一些实施方案中,设备1的外壳10的制动机构40(如本文更早所论述)的启动可

用于提供由计算装置98可辨识为机械命令信号的安全索20的操纵序列的至少一个步骤。具体地,安全索20的快速且有力的伸出(例如,有力的拖拽)可足以接合制动机构(例如,这种拖拽可致使离心式制动机构的棘爪与棘轮环接合)。接合制动机构将“锁闭”鼓轮30,从而致使安全索停住。(相反,在安全索20上的更慢、更温和的拉动(例如,如上所述的伸出)将导致安全索20从外壳10伸出而无需使制动机构接合。)

[0023] 可使用任何适当的传感器或传感器(例如,伸出传感器和张力传感器或加速度计)的组合来确定鼓轮30是否处于锁闭状况。在一些实施方案中,一个或多个传感器可例如直接地监测制动机构的一个棘爪或多个棘爪以确定制动机构是否被接合;在此类情况下,可能不需要监测鼓轮30,但是如果需要,仍可这样做。普通技术人员将会理解,制动机构可通过移除施加到安全索20的大部分或全部力而脱离接合(锁闭)状况。在采取此类动作时,鼓轮30的偏置力将致使鼓轮30在“回绕”方向上旋转,这将例如致使棘爪脱离,因此从而将制动机构改变为脱离其接合状况。

[0024] 因此,在一些实施方案中,可包括一个或多个锁闭拖拽作为机械命令信号的步骤。例如,安全索20的相继的(例如,两次、三次或四次)锁闭(例如,在其间具有预先确定的等待时间间隔)可提供命令信号。或者,一次或多次此类锁闭可与如更慢或较不有力地操纵安全索所实现的上述(非锁闭)伸出和/或缩回中的一者或多者更替。因此,概括地说,制动机构40和鼓轮30的锁闭提供另外的控制变量,该另外的控制变量可单独地或与上述控制变量中的任一个组合使用以提供机械控制信号。

[0025] 上文关于监测制动机构的棘爪以检测锁闭状况的论述仅呈现一种特定的方式,其中监测设备1的外壳10的制动机构40的一个或多个部件可单独地或与例如本文更早公开的类型的一种或多种其它传感器组合使用,以监测安全索20的状态。制动机构40的其它部件的其它使用是可能的。例如,可监测制动机构的棘轮环旋转位置和/或旋转速度和/或所经历的扭矩(例如,在美国专利号8430206中所描述的一般类型的摩擦制动机构),例如以便推断安全索20上的任何张力的量值。

[0026] 本文的论述清楚地表明,安全索20的状态可例如通过监测安全索20的位置、速度、加速度或张力来直接地监测,或者可例如通过监测鼓轮30的位置、速度、加速度或张力和/或通过监测制动机构40的一些部件来间接地监测。因此,应当理解,监测安全索20的状态以及将一组此类状态识别为构成命令信号的概念不要求必须直接地监测安全索20。相反,在一些实施方案中,这可至少部分地通过监测鼓轮30和/或通过监测制动机构40来实现。因此,被配置为感测安全索20的状态的外壳驻留传感器的概念并非纯粹地限于直接地监测安全索20的传感器。实际上,在一些实施方案中,监测鼓轮30(例如,借助于光学旋转编码器)比直接地监测安全索20可能更方便。

[0027] 此外,如果例如鼓轮30的旋转速度是所要监测的,那么计算装置98(例如,其处理器100)不必执行计算以将鼓轮30的速度明确地转换成例如安全索20的速度的数值,以便感测安全索20的“状态”。相反,鼓轮30的速度本身可用于以足够的特殊性推断安全索20的状态,以确定状态是否对应于机械命令信号的一部分,而不管是否曾明确地计算过例如安全索20的速度(或鼓轮30的速度)的具体数值。相同情况适用于任何其它参数(例如,位置、加速度等)。

[0028] 因此,应当强调的是,计算装置98可通过至少一个外壳驻留传感器接收和识别源

自安全索20的机械命令信号,该至少一个外壳驻留传感器被配置为感测安全索的状态,而无需直接地监测安全索。例如,在一些实施方案中,鼓轮30可以是由至少一个外壳驻留传感器监测的唯一实体。在一些实施方案中,可使用外壳驻留传感器(例如,直接地监测安全索20的至少一个传感器和监测鼓轮30和/或制动机构40的部件的至少一个其它传感器)的组合。

[0029] 如上文所论述,计算装置98被配置为接收(例如,通过如上文所论述的一个或多个传感器)关于安全索20的状态的信息。计算装置98被配置为从此类信息中识别一个或多个命令信号(如果存在的话)。即,计算装置98被配置为辨识对应于命令信号的安全索20的状态序列,并且将这种命令信号与当工人执行工作功能时由例如工人移动引起的安全索20的附带运动区分开。计算装置98可包括可有助于对命令信号进行此类识别的任意数目的例如处理器100。这种一个处理器或多个处理器可包括任何可用的部件或实体,例如一个或多个微处理器(例如,数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或等效分立或集成逻辑电路等。计算装置98还可包括一个或多个数据存储装置102以促进此类操作。

[0030] 处理器100可包括被配置为辨识命令信号的算法;此类算法可存在于例如硬件、固件、软件、闪存或任何其他合适的形式或格式中。(在一些实施方案中,此类算法可驻留在数据存储装置102中,但将容易被处理器100访问。)这种处理器可通过任何合适的手段,例如通过直接电连接或光纤连接或通过无线传输从上述传感器中的一者或多者接收信息(并且可例如在确信已接收到机械命令信号时发送输出信号)。虽然在许多实施方案中,可能方便的是,任何此类处理器100可驻留在设备1的外壳10上,但是在一些实施方案中,这种处理器可位于外壳10之外,并且因此可与驻留在外壳10上的前述传感器中的任一者通信(例如无线通信)。

[0031] 应当理解,在不同工作场所中和在具有不同工作功能(例如,上框架、布线、涂漆、焊接、抹砂浆(mortaring)等)的情况下,安全索20的移动的特定组合可更适合用作机械命令信号。即,安全索20的一些移动可能由于特定工作场所活动的缘故而不太可能发生,并且因此可能在特定工作环境中非常适合用作机械命令信号。在一些实施方案中,设备1的计算装置98可提供多种不同的机械命令的菜单,该多种不同的机械命令可选自或在绳索移动次数和/或制动器锁闭、在绳索移动和/或锁闭之间的等待时间间隔、绳索移动的量值和/或方向(伸出/缩回)等中的任一者或全部中变化。在一些实施方案中,共同地构成命令信号的各个步骤可任意选择,和/或可被单独地定制。例如,用户可选择命令信号,该命令信号由锁闭、用户选择的持续时间的等待时间、用户所选择的量值的缩回,之后是另一个锁闭组成。

[0032] 在一些实施方案中,计算装置98可被配置为使得可将其置于学习模式中,在此之后,用户可执行所需的(例如定制的)一组绳索操纵。然后,所得的安全索20的状态组(如由上述传感器中的任一个监测)可被计算装置98记住(即,可保持驻留在处理器100和/或存储装置102中)为对应于特定机械命令信号。在一些实施方案中,计算装置98可被配置为辨识与计算装置98要采取的不同动作相关联的任意数目的机械命令信号(例如,一个、两个、三个、四个、五个或更多个),而不管此类命令信号是例如预先安装的还是用户定制的。应当理解,如本文所用,术语“预先确定的”涵盖例如在计算装置98处于学习模式时由用户生成的绳索操纵的序列和所得的绳索状态。换句话讲,此类序列和所得的绳索状态不必被预先安

装在生产设备1的工厂处,或者由用户从菜单的现有项目中选择,以便有资格作为“预先确定的”。

[0033] 在一些实施方案中,可以成对的方式使用两个不同的机械命令信号。例如,相继的两次锁闭可指示计算装置98从初始状态改变为第二状态,而相继的三次锁闭可指示计算装置98从第二状态改变回初始状态。在一些实施方案中,可以“开-关-开-关”(“来回切换”)的方式使用单个命令。例如,当计算装置98处于初始状态时,两次锁闭,之后是缩回可指示计算装置98从初始状态改变至第二状态。当计算装置98处于第二状态时,这一相同信号可指示装置98从第二状态改变回至初始状态。

[0034] 上述论述清楚地表明,在一些实施方案中,计算装置98可以是用户可访问的,使得用户可修改操作参数,可教导计算装置98新的或修改的机械命令信号及其相关联的动作等。因此,在一些实施方案中,计算装置98可配备有用户可访问的操作系统,诸如微软视窗(Microsoft Windows)、苹果操作系统X(Apple OS X)或林纳克斯(Linux),仅举几个例子。又如,计算装置98可配备有或至少能够与移动装置操作系统通信并且从移动装置操作系统接收编程指令,该移动装置操作系统诸如谷歌安卓(Google Android)、苹果iOS(Apple iOS)、微软视窗移动(Microsoft Windows mobile)或黑莓操作系统(BlackBerry OS),仅举几个例子。计算装置98可被配置为除识别和作用于机械命令信号之外,还执行各种其他功能(例如,一个或多个监测功能、通信或信令功能、数据存储功能等)。

[0035] 计算装置98可在确信已接收到机械命令信号时采取至少一个动作。这种动作可以是多种所需动作中的任何一种。在一些实施方案中,这种动作可包括将计算装置98从待机状态更改至就绪状态,或反之亦然。待机状态是指计算装置98的许多功能被停用(例如,节省电力)的状态,例如仅如检测机械命令信号所需的此类部件(例如,至少一个传感器和相关的处理器)保持有源。在一些实施方案中,这种动作可包括记录时间事件(例如,工作周期或特定工作操作的开始时间或结束时间)。在一些实施方案中,这种动作可包括使计算装置98执行自检。其他可能的动作包括计算装置98从低功率(范围)无线通信模式切换至高功率无线通信模式(或反之亦然),或对特定工作场所参数(例如,环境状况)执行询问。在一些实施方案中,计算装置98采取的动作可部分地或纯粹地由记录设备1的用户的动作或状态组成。例如,用户可发送特定命令信号以通知计算装置98用户已经将安全索20的远侧端部附接到用户的带具(或已经将安全索20与带具分离)。在一些实施方案中,在接收到命令信号时,计算装置98除简单地记录接收到命令信号之外,不采取任何动作。

[0036] 在一些实施方案中,计算装置98可执行例如向设备1的用户发出计算装置98现在处于就绪状态或现在处于待机状态的信号的通知动作,例如发射视觉信号(例如,闪烁光)或发射听觉信号(例如蜂鸣声)。这种动作可利用通知单元111,该通知单元111将被视为计算装置98的部件。在一些实施方案中,这种通知动作可在前体动作之后进行,其中通知动作用于通知设备1的用户前体动作已经被执行。例如,用户可发送指示计算装置98从待机状态唤醒并进入就绪状态的机械命令信号;计算装置98可执行这一动作,并且然后发射通知信号以向用户确认计算装置98现在处于就绪状态。应当理解,许多上述动作属于非机械动作类别,这意味着计算装置98采取的动作不涉及安全索20的任何种类的物理操纵。

[0037] 在一些实施方案中,计算装置98在接收到机械命令信号时采取的动作可以是非机械动作,该非机械动作包括与由设备1的用户携带的移动装置(例如,便捷式计算装置,诸如

智能电话或平板电脑)或基座单元(意思是无论其是否是便携式的,在正常工作场所活动期间不由用户携带的计算装置)进行无线通信。例如,这种动作可用于与移动装置或基座单元建立初始通信的目的和/或用于向移动装置或基座单元确认计算装置98处于就绪状态。

[0038] 在特定实施方案中,这种动作可采取如下形式:设备1的计算装置98与由正在或将要使用设备1的特定人员携带的移动装置建立通信并将计算装置98与这一移动装置配对。“配对”是指计算装置98辨识这一特定移动设备并且将不会使来自这一移动装置的无线信号与来自任何其他移动装置的那些无线信号混淆;移动装置同样辨识计算装置98。例如,在接收到机械命令信号时,计算装置98可发送针对附近移动装置存在的无线查询。在检测到这种移动装置时,计算装置98随后可与移动装置建立通信(并且可例如与移动装置执行电子握手)。

[0039] 在计算装置98和移动装置(或例如,基座单元)之间建立通信之后,可在两者之间交换任何合适的信息,例如数据传输、状态通知、警报等。在一些实施方案中,计算装置98(或整个设备1)的状态可呈现在移动设备和/或基座单元的显示屏上。计算装置98可与移动装置(和/或基座单元)保留连续或不连续通信,直到接收到中断连接的另一个命令为止。即,在一些实施方案中,在接收到特定机械命令信号时执行的通信动作将是例如在工作周期结束时终止通信的动作。

[0040] 在一些实施方案中,在检测到附近移动装置的存在时,计算装置98可发出通知信号,之后设备1的用户可向计算装置98发送确认该特定移动装置确实是计算装置98所需的与之配对的移动装置的信号。在各种实施方案中,这种确认信号可以是本文所公开的机械命令信号的形式,或者可以是从小移动装置发送的无线传输。这种布置可提供如下:特定设备1及其计算装置98可识别与特定工人相关联的移动装置,并且即使在其他移动装置和/或其他设备1和计算装置98存在的情况下也可与这一移动装置建立通信并维持该通信。

[0041] 应当理解,上文描述的过程仅是其中希望计算装置98执行特定动作的用户可发送初始机械命令信号的一般布置的一个示例。在接收和识别到初始命令信号时,计算装置98可通过发射请求确认信号(例如,可见的或可听的通知信号,或发送到由用户携带的特定移动装置的电子信号)来作出响应。在接收到请求确认信号时,用户然后可将确认信号(其可以是机械命令信号,或可通过移动装置以电子的方式发送)发送至计算装置98。仅在从用户接收到这一确认信号时,计算装置98执行用户所需的特定动作。因此应当理解,此类布置可提供如下:如果需要,可使用多步骤信号发送协议,以例如在执行特定命令之前验证计算装置98与适当的用户和/或移动装置通信。

[0042] 计算装置98可设置有通信单元104以促进在计算装置98和一个或多个移动装置和/或一个或多个基座单元之间通信。通信单元104可依赖于任何合适的无线通信模式,例如蓝牙、wi-fi/互联网、光学(红外)等。例如,通信单元104可被配置为与无线技术(诸如602.11无线网络、602.15ZigBee网络等等)兼容。因此,计算装置98可例如通过例如蓝牙技术、光学技术(使用例如红外传输等)与移动装置或基座单元直接地进行无线通信;或者,计算装置98可使用例如无线接入点、局域网等通过网络与任何此类移动装置或基座单元通信。潜在地合适的通信技术可包括例如TCP/IP、以太网、Wi-Fi、蓝牙、4G、LTE(仅举几个示例)。在一些情况下,通信单元104可根据蓝牙低能量(BLE)协议进行操作。

[0043] 如果设备1的用户配备有如上所述的移动装置,那么这种移动装置可被配置为以

多种方式和出于多种目的与计算装置98通信,向其发送指令,从其接收通信。应当理解,此类交互可比期望提供如本文所公开的机械命令信号的特定交互更多和更多样化。还应当理解,在一些实施方案中,计算装置98可与多个装置(例如,移动装置、基座单元等)通信。例如,计算装置98可参与所谓的装置的“网状网络”,该装置共同地形成一组节点,该一组节点被配置为沿多种途径中的任一种通过网络中继信息。

[0044] 计算装置98可被配置为识别任意数目的不同机械命令信号,并且根据需要执行任意数目的相关联的动作。(应当理解,本文呈现的示例性动作仅代表可被执行的一小部分可能的动作。)尽管在一些情况下,设备1的用户可配备有能够与设备1无线通信的移动装置(例如,智能电话),但提供如本文所公开的机械命令信号(例如,为了在计算装置98和移动装置之间建立初始通信的目的)仍然是有利的。具体地,在一些情况下,用户通过移动装置向计算装置98传送命令可能是不方便的。例如,用户可能戴着笨重的手套,这使得难以操作移动装置,但不会阻碍用户抓握安全索20以便容易地执行例如如下的预先确定的序列:伸出、缩回、等待时间间隔和/或锁定。事实上,一些机械命令信号可以免提的方式发送,例如通过用户相继地蹲伏和起立,向后和向前移步(或倾斜)等,以便向安全索赋予所需的运动,并且如果机械命令信号包括等待间隔,那么在其之间具有合适的暂停。

[0045] 计算装置98可根据需要包括任何其他部件(例如,电子部件、光电部件等)。例如,还可存在另外的传感器,例如位置传感器112(诸如GPS单元)、测高仪114、环境传感器116(其可感测例如温度、湿度、风速、噪声、周围光的量等),但这种一个传感器或多个传感器可能未必用于识别机械命令信号。计算装置98可根据需要包括任意数目的数据存储装置102。这种存储装置102可包括短期存储器或长期存储器中的一者或多者。存储装置102可包括例如随机存取存储器(RAM)、动态随机存取存储器(DRAM)、静态随机存取存储器(SRAM)、磁性硬盘、光盘、闪存存储器、或电可编程存储器(EPROM)或电可擦且可编程存储器(EEPROM)的形式。计算装置98可包括在各种情况下可能有用或有利的其他部件和功能,如在例如上述美国临时专利号62/408634中详细论述的。计算装置98可包括任何合适的电源,例如内部电源(诸如可再充电电池)。装置98还可包括允许给装置98供电和/或允许对可再充电电池充电的连接(无论是物理连接还是无线连接)。

[0046] 应当理解,附图中所示的计算装置98(并且更广泛地,坠落保护设备1)的架构、部件和布置仅出于示例性目的而示出。在其它实施方案中,设备1及其计算装置98可以多种其它方式被配置为与示例性附图所示的那些相比具有另外的、更少的或另选的部件。例如,在一些情况下,计算装置98可被配置为仅包括部件的子集,诸如所描绘的传感器的子集,例如连同至少一个处理器和至少一个通信单元。此外,虽然附图示出计算装置98的全部部件驻留在设备1的外壳10上,但这并不是严格必要的,如本文先前所述。

[0047] 示例性实施方案列表

[0048] 实施方案1为一种自缩回坠落保护设备,包括:外壳;可旋转鼓轮,该可旋转鼓轮连接到外壳;以及,安全索,该安全索具有附接到可旋转鼓轮的近侧端部和能够附接到装置的用户带具的远侧端部;其中该设备包括计算装置,该计算装置被配置为通过至少一个外壳驻留传感器接收和识别源自安全索的机械命令信号,该至少一个外壳驻留传感器被配置为感测安全索的状态;并且其中计算装置被配置为在接收和识别到机械命令信号时执行至少一个动作。

[0049] 实施方案2为根据实施方案1所述的设备,其中至少一个外壳驻留传感器选自以下中的至少一者:位置传感器、张力传感器、速度计、加速度计以及任何或所有这些类型的传感器的组合。

[0050] 实施方案3为根据实施方案1-2中任一项所述的设备,其中计算装置被配置为通过使用至少一个外壳驻留传感器直接地询问安全索的位置、张力、速度和加速度中的至少一者来接收和识别源自安全索的机械命令信号。

[0051] 实施方案4为根据实施方案1-3中任一项所述的设备,其中计算装置被配置为通过使用至少一个外壳驻留传感器询问安全索的近侧端部附接到的鼓轮的旋转位置、旋转张力、旋转速度和旋转加速度中的至少一者来接收和识别源自安全索的机械命令信号。

[0052] 实施方案5为根据实施方案1-4中任一项所述的设备,其中至少一个外壳驻留传感器被配置为通过监测设备的外壳的制动机构的至少一个部件来感测安全索的状态。

[0053] 实施方案6为根据实施方案1-5中任一项所述的设备,其中计算装置被配置为接收和识别包括安全索的预先确定的运动序列的机械命令信号,该预先确定的运动序列包括安全索的至少一次缩回。

[0054] 实施方案7为根据实施方案1-6中任一项所述的设备,其中计算装置被配置为接收和识别包括安全索的预先确定的运动序列的机械命令信号,该预先确定的运动序列包括安全索的至少一次伸出。

[0055] 实施方案8为根据实施方案1-7中任一项所述的设备,其中计算装置被配置为接收和识别包括安全索的预先确定的运动序列的机械命令信号,该预先确定的运动序列至少包括安全索的相继的、交替的伸出和缩回。

[0056] 实施方案9为根据实施方案1-8中任一项所述的设备,其中该计算装置被配置为接收和识别包括其间安全索保持静止的至少一个预先确定的等待时间间隔的机械命令信号。

[0057] 实施方案10为根据实施方案1-9中任一项所述的设备,其中计算装置被配置为接收和识别包括设备的外壳的制动机构的至少一次接合的机械命令信号。

[0058] 实施方案11为根据实施方案1-10中任一项所述的设备,其中计算装置被配置为接收和识别以下机械命令信号,该机械命令信号包括设备的外壳的制动机构的相继的、交替的接合和脱离的预先确定的序列。

[0059] 实施方案12为根据实施方案1-11中任一项所述的设备,其中计算装置被配置为执行至少一个动作,该至少一个动作是非机械动作。

[0060] 实施方案13为根据实施方案1-12中任一项所述的设备,其中计算装置被配置为执行下列动作中的至少一个:将计算装置从待机状态改变至就绪状态;将计算装置从就绪状态改变至待机状态;使计算装置执行自检;记录时间事件;记录设备的用户的动作和/或状态;以及监测环境参数。

[0061] 实施方案14为根据实施方案1-13中任一项所述的设备,其中计算装置被配置为执行至少一个动作,该至少一个动作是选自由发射视觉信号和发射听觉信号所组成的动作组的通知动作。

[0062] 实施方案15为根据实施方案1-14中任一项所述的设备,其中计算装置被配置为接收和识别初始机械命令信号,在接收和识别到该初始命令信号时发送请求确认信号,接收和识别确认信号,并且在接收和识别到该确认信号时采取动作。

[0063] 实施方案16为根据实施方案1-15中任一项所述的设备,其中计算装置被配置为执行至少一个动作,该至少一个动作是包括向移动装置和/或基座单元发送无线通信的通信动作。

[0064] 实施方案17为根据实施方案1-16中任一项所述的设备,其中计算装置被配置为执行至少一个动作,该至少一个动作是选自由以下组成的组的通信动作:与由坠落保护设备的用户携带的移动装置建立通信并将计算装置与该移动装置配对;以及,终止与移动装置的通信,计算装置先前已经与该移动装置通信。

[0065] 实施方案18为根据实施方案1-17中任一项所述的设备,其中自缩回坠落保护设备是自缩回救生索或自缩回下降器。

[0066] 实施方案19为一种操作自缩回坠落保护设备的方法,该方法包括:接收和识别源自安全索的机械命令信号,该安全索具有附接到自缩回坠落保护设备的可旋转鼓轮的近侧端部并且具有能够附接到设备的用户的带具的远侧端部;以及在接收和识别到机械命令信号时,执行至少一个动作。

[0067] 实施方案20为根据实施方案19所述的方法,其中机械命令信号是由用户手动操纵安全索的远侧节段的结果。

[0068] 实施方案21为根据实施方案19所述的方法,该方法使用实施方案1-18中任一项所述的设备执行。

[0069] 对于本领域的技术人员将显而易见的是,本文所公开的具体示例性元件、结构、特征、细节、构造等在许多实施方案中可修改和/或组合。本发明人预期所有此类变型和组合均在所构思发明的范围内,而不仅仅是被选择充当示例性图示的那些代表性设计。因此,本发明的范围不应限于本文所述的特定说明性结构,而应至少扩展至由权利要求的语言所描述的结构以及这些结构的等同形式。本说明书中正面引用的作为替代方案的任何元件可以根据需要以任何组合明确地包括于权利要求书中或从权利要求书排除。以开放式语言(例如,包括和由其衍生)引用到本说明书中的任何元件或元件的组合被认为是以封闭式语言(例如,由……组成和由其衍生)并且以部分封闭式语言(例如,基本上由……组成和由其衍生)另外地引用。如果所描述的本说明书与通过引用方式并入本文但未要求优先权的任何文件中的公开内容之间存在任何冲突或差异,则所描述的本说明书将进行控制。

