



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101280686 B

(45) 授权公告日 2014. 04. 09

(21) 申请号 200810125801. 5

CN 1884716 A, 2006. 12. 27, 全文.

(22) 申请日 2008. 02. 28

CN 2719917 Y, 2005. 08. 24, 全文.

(30) 优先权数据

审查员 王跃庭

2007901048 2007. 02. 28 AU

(73) 专利权人 简恩马股份有限公司

地址 美国宾夕法尼亚州

(72) 发明人 P·H·克雷格 T·J·高德利

J·那亚罗

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 马洪

(51) Int. Cl.

E21D 21/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 5458442 A, 1995. 10. 17, 说明书第 1 栏第 45 — 61 行, 第 2 栏第 1 — 36 行, 附图 1 — 2、5.

EP 0379388 A3, 1990. 07. 25, 全文.

US 5699572 A, 1997. 12. 23, 全文.

CN 1710253 A, 2005. 12. 21, 全文.

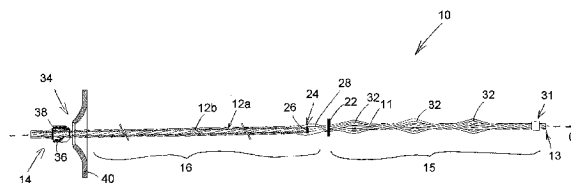
权利要求书4页 说明书8页 附图6页

(54) 发明名称

改进的锚索

(57) 摘要

一种锚索 (10, 60), 包括由多根缠绕的索绳构成的柔性索体 11, 其中至少一根索绳是空心索绳 12b。在一种形式中, 空心索绳的至少一个区域 14 形成有螺旋结构, 或者经其它方式设置用以抵抗径向压缩。还公开了一种锚索 60, 其具有空心索绳 12b, 联接器 65 安装在空心索绳的一端 14 上, 树脂保持架 61 安装在空心索绳的另一端上。



1. 一种沿两相对端之间的轴线延伸的锚索,所述锚索包括:
由多根缠绕的索绳构成的索体,所述索体是柔性的而能够卷绕,
其中至少一根索绳是空心索绳,其包括至少一个抵抗径向压缩的区域。
2. 如权利要求 1 所述的锚索,其中所述至少一个抵抗径向压缩的区域包括加强部。
3. 如权利要求 2 所述的锚索,其中所述加强部是形成在空心索绳上的加强结构。
4. 如权利要求 3 所述的锚索,其中所述加强结构包括一个或多个围绕所述空心索绳的轴线的螺旋结构。
5. 如权利要求 1 所述的锚索,包括多个所述抵抗径向压缩的区域,在两相邻区域之间分别具有铰链,该铰链有助于锚索的柔性。
6. 如权利要求 5 所述的锚索,其中每个铰链是由所述索绳厚度减小的区域形成。
7. 如权利要求 1 所述的锚索,包括加强套筒,该套筒位于所述至少一个抵抗径向压缩的区域的锚索内或者锚索上,用来增加索绳对径向压缩的抵抗力。
8. 如权利要求 7 所述的锚索,其中所述加强套筒是编织网格形式。
9. 如权利要求 1 所述的锚索,其中所述空心索绳的第一部分的壁厚度大于与所述第一部分相邻的空心索绳的第二部分的壁厚度,所述第一部分形成所述至少一个抵抗径向压缩的区域。
10. 如上述任一权利要求所述的锚索,其中所述至少一个抵抗径向压缩的区域沿着所述空心索绳的长度布置。
11. 如权利要求 1 至 9 中任一权利要求所述的锚索,其中所述至少一个抵抗径向压缩的区域仅沿着所述空心索绳的长度的一部分设置。
12. 如权利要求 11 所述的锚索,其中所述一部分邻近所述索体的近端。
13. 如权利要求 11 所述的锚索,其中所述一部分的长度小于所述锚索长度的四分之一。
14. 如权利要求 11 所述的锚索,其中所述一部分的长度小于所述锚索长度的八分之一。
15. 如权利要求 11 所述的锚索,其中所述一部分相对于所述索体的其余部分是刚性的。
16. 一种沿两相对端之间的轴线延伸的锚索,所述锚索包括:
由多根缠绕的索绳构成的索体,所述索体是柔性的而能够卷绕,
其中至少一根索绳是空心索绳,其包括沿索绳的至少一个区域延伸的一个或多个螺旋结构。
17. 如权利要求 16 所述的锚索,包括张紧装置,所述张紧装置包括在所述空心索绳的所述区域上安装在所述索体上的末端配件,所述末端配件能沿所述索体被重新定位,并在使用中设置用来夹紧所述索体,以在所述索体上产生径向压缩。
18. 如权利要求 17 所述的锚索,其中所述末端配件安装在邻近所述索体的近端。
19. 如权利要求 17 所述的锚索,其中所述末端配件包括桶状件和楔形件的组件,该组件具有多个能直接安装在所述锚索上的楔形件和安装在所述楔形件上并接收伸入其中的所述楔形件的桶状件。
20. 如权利要求 17 所述的锚索,其中所述末端配件包括:

可安装在所述索体近端上或附近的压模配件；以及能够螺纹安装到所述压模配件上的螺母。

21. 如权利要求 17 所述的锚索，其中所述张紧装置进一步包括在所述索体的远端和所述末端配件之间安装于所述索体上的承压板，其中所述末端配件限制所述承压板向所述锚索近端的轴向移动。

22. 如权利要求 16 所述的锚索，其中在所述空心索绳的一端上安装有联接器用来接纳灌浆枪以把流体引入所述空心索绳中。

23. 如权利要求 22 所述的锚索，其中所述空心索绳具有从所述索体的近端伸出的伸出端，所述联接器螺纹连接到所述伸出端上，所述伸出端有外螺纹表面，所述联接器有相应的内螺纹。

24. 如权利要求 22 所述的锚索，其中所述联接器的直径比所述锚索近端的外直径小。

25. 如权利要求 22 所述的锚索，其中所述联接器包括多个卡口接头槽，用来接纳所述灌浆枪上的对应的锁定销，所述槽的末端有锁定销放于其中的迂回部分，所述迂回部分设置用来防止流体在压力作用下从灌浆枪引入到所述空心索绳时所述灌浆枪与联接器的意外脱离。

26. 如权利要求 22 所述的锚索，其中所述联接器还起所述锚索的驱动头的作用，能把转动传给所述锚索。

27. 如权利要求 16 所述的锚索，其中所述空心索绳的一部分从所述索体的近端伸出并且包括能把转动传给所述锚索的锚索驱动头。

28. 如权利要求 27 所述的锚索，其中所述驱动头包括在所述索体近端上的槽。

29. 如权利要求 16 所述的锚索，包括一个轴向设置在所述索体内的所述空心索绳。

30. 如权利要求 29 所述的锚索，包括多根围绕所述空心索绳的非空心索绳。

31. 如权利要求 16 所述的锚索，其中所述锚索有用于树脂点锚固的第一远端部分，和用于灌浆的第二近端部分。

32. 如权利要求 31 所述的锚索，其中所述第一远端部分包括一个或多个径向向外延伸的树脂混合凸出部分。

33. 如权利要求 31 所述的锚索，包括在所述第一远端部分和所述第二近端部分之间固定于所述索体的树脂保持架，其具有径向向外延伸的头部，用来减少树脂在孔中由所述第一远端部分向所述第二近端部分的转移。

34. 如权利要求 33 所述的锚索，其中所述树脂保持架头部用来保持所述索绳之间的间隔关系以在所述索体中形成球形。

35. 如权利要求 33 所述的锚索，其中所述空心索绳在近端部分内延伸，并具有设置在所述保持架近端侧的远端。

36. 如权利要求 33 所述的锚索，其中所述树脂保持架包括从所述头部延伸出来并位于所述空心索绳远端的套筒，所述套筒包括一个或多个侧向开口，并用来引导空气或泥浆从所述空心索绳远端沿径向方向流动。

37. 如权利要求 16 所述的锚索，其中所述空心索绳由聚合材料构成。

38. 如权利要求 16 所述的锚索，其中所述空心索绳是金属的。

39. 如权利要求 38 所述的锚索，其中所述空心索绳的内径在 9mm-15mm 的范围内。

40. 如权利要求 38 所述的锚索,其中空心索绳的壁厚在 0.5mm-8mm 的范围内。
41. 如权利要求 38 所述的锚索,其中空心索绳的壁厚在 0.5mm-3mm 的范围内。
42. 如权利要求 16 所述的锚索,其中所述索体构造成盘圈但不对空心索绳组绞的形式,其中所述索体的盘圈的最小直径在 0.8m 到 2.5m 的范围内。
43. 如权利要求 16 所述的锚索,其中所述索体构造成盘圈但不对空心索绳组绞的形式,其中所述索体的盘圈的最小直径在 1m 到 2m 的范围内。
44. 如权利要求 16 所述的锚索,其中所述索体构造成盘圈但不对空心索绳组绞的形式,其中所述索体的盘圈的最小直径不大于 1.5m。
45. 一种沿两相对端之间的轴线延伸的锚索,所述锚索包括:
由多根缠绕的索绳构成的索体,所述索体是柔性的而能够卷绕,
其中有一根索绳是空心索绳,其上安装有联接器用来接纳灌浆枪以把流体引入所述空心索绳中。
46. 如权利要求 45 所述的锚索,其中所述空心索绳具有从所述索体的近端伸出的伸出端,所述联接器螺纹连接到所述伸出端上,所述伸出端有外螺纹表面,所述联接器有相应的内螺纹。
47. 如权利要求 45 所述的锚索,其中所述联接器的直径比所述锚索近端的外直径小。
48. 如权利要求 45 所述的锚索,其中所述联接器包括多个卡口接头槽,用来接纳所述灌浆枪上的对应的锁定销,所述槽的末端有锁定销放于其中的迂回部分,所述迂回部分设置用来防止流体在压力作用下从灌浆枪引入到所述空心索绳时所述灌浆枪与联接器的意外脱离。
49. 如权利要求 45 所述的锚索,其中所述联接器还起所述锚索的驱动头的作用,能把转动传给所述锚索。
50. 一种沿两相对端之间的轴线延伸的锚索,所述锚索包括:
由多根缠绕的索绳构成的索体,所述索体是柔性的而能够卷绕,
其中有一根索绳是空心索绳,所述索体的第一远端部分用于树脂点锚固,第二近端部分用于水泥灌浆,树脂保持架固定在所述索体上的所述第一远端部分和所述第二近端部分之间并且有径向向外延伸的头部,所述头部用来减少树脂在孔中由所述第一远端部分向所述第二近端部分的转移,所述空心索绳在所述第二近端部分内延伸,所述空心索绳的远端设置在所述树脂保持架的近端侧,其中所述树脂保持架进一步包括从所述头部延伸出来并位于所述空心索绳远端的套筒,所述套筒包括一个或多个侧向开口,用来引导空气或泥浆从所述空心索绳远端沿径向方向流动。
51. 如权利要求 50 所述的锚索,其中所述树脂保持架头部设置用来保持不是位于中心的所述索绳之间的间隔关系以在所述索体中形成球形。
52. 一种形成锚索的方法,包括以下步骤:
共同形成一段长度的索体,所述索体包括中心的空心索绳和多根缠绕在所述空心索绳上的共同延伸的索绳,所述一段长度的索体是柔性的而能够卷绕;
卷绕所述长度的索体;并且
从所述长度的索体得到一段预定的子长度的索体。
53. 如权利要求 52 所述的方法,其中所述预定的子长度的索体是从所述长度的索体上

剪切得到的。

54. 如权利要求 52 所述的方法,包括如下步骤,在得到预定子长度的索体的步骤后,部分地退绕所述共同延伸的索绳的一部分,并从未退绕的所述共同延伸的索绳部分中去除所述空心索绳的一部分。

55. 如权利要求 54 所述的方法,包括如下步骤,在所述部分地退绕所述共同延伸的索绳的一部分并从未退绕的所述共同延伸的索绳部分中去除所述空心索绳的一部分的步骤后,重新卷绕所述共同延伸的索绳部分。

56. 如权利要求 54 所述的方法,包括如下步骤,在所述部分地退绕所述共同延伸的索绳的一部分并从未退绕的所述共同延伸的索绳部分中去除所述空心索绳的一部分的步骤后,在所述索体剩余的空心索绳的截断端上设置一个装置,该装置把在装置处的所述共同延伸的索绳部分与所述空心索绳间隔分开。

改进的锚索

技术领域

[0001] 本发明涉及用于地层支护的可张紧的锚索,尤其涉及在张紧前树脂锚固,张紧后混凝土灌浆的锚索。然而,值得注意的是本发明不仅限于此特定领域,还可以用于其它需要改进的地层支护的应用中。

背景技术

[0002] 在采矿和隧道掘进作业中顶部和墙的支护是非常重要的。矿和隧道的墙和顶部包含岩层,必须加强以防止塌陷。岩石锚杆,例如刚性锚杆和柔性锚索都被广泛地应用于岩层的加固。

[0003] 公知的加固岩石面的方法包括使用允许先钻孔装入锚索后灌浆的可张紧的锚索。这些锚索通常由许多钢丝缠绕在一起构成加强筋。这些加强筋可以有很多相同尺寸的变形形式,例如“球形”、“笼形”、“扣形”(套形)、“压模型”(锁在用锥形锚索夹紧楔形件的锚索上的环或桶)或者沿着锚索长度方向的其它变形以提供改进的锚固以及在锚索和树脂或者水泥和地层之间的载荷传递。球形或者笼形通过使至少一部分索绳变形至从锚索外围径向伸出。扣形(套形)和压模型分别卷曲地压在平的锚索上。

[0004] 为了便于对这些类型的锚索进行后灌浆,钻孔必须足够大从而使放气管和/或灌浆管能插入锚索旁边从而允许水泥浆能顺利地流入孔中。然而,在安装水泥浆灌浆管之前,锚索首先用树脂点锚固在孔的末端。

[0005] 得到点锚固的一种形式是通过把一个或多个树脂弹药筒放于孔的封闭端,然后旋转锚索引爆弹药筒并混合内装物,而后让混合的树脂固化。得到点锚固的另一种形式是通过机械锚杆在孔中膨胀。还有其它形式,可以是化学和机械固定的结合。

[0006] 一旦树脂充分固化,锚索被张紧,可以根据需要在空的剩余部分进行灌浆。一般地,这是通过在锚索附近沿锚索到锚固点下插入灌浆管,使混凝土从上面流下替换孔中的空气,或者通过从邻近孔开口处自末端灌浆,通过一个位于锚固点下方的出气管把空气赶出。在现有技术的锚索中,灌浆管或者出气管位于锚索的中心。任一种情况下,都应该注意灌浆管不被压,以免阻碍空气或水泥浆的流动。

发明内容

[0007] 根据第一方面,本发明提供一种沿两相对端之间的轴线延伸的锚索,该锚索包括:

[0008] 由多根缠绕的共同延伸的索绳构成的柔性索体,

[0009] 其中至少一根索绳是空心索绳,包括至少一个用于抵抗轴向压缩的区域。

[0010] 该至少一个区域可以包括加强部。一种形式中,加强部可以是形成在空心索绳上的加强结构。这种加强结构可以是绕空心索绳轴线的环形。可选择地,这种加强结构可以包括一个或者多个绕空心索绳轴线的螺旋结构。

[0011] 锚索可以包括多个多个所述区域,在相邻的两个区域之间分别具有铰链来加强锚

索的柔性。一种结构中,每个铰链可以是在空心索绳外表面上的环形槽。在另一种结构中,铰链可以包括间隔分开的径向向内伸出部分,伸出部分之间限定间隔分开的索绳部分。一种形式中,每个间隔分开的径向向内伸出部分都是一个内肩部。这些内肩部形成相应索绳部分之间的柔性连接。

[0012] 可选择地,铰链可以由环构成,每个环的外部直径都比索绳部分的外部直径小。

[0013] 一种形式中,空心索绳的第一部分的壁厚比与第一部分相邻的空心索绳的第二部分的壁厚大,第一部分形成该至少一个区域。第一部分可以在锚索的近端或者与锚索的近端相邻。第一部分的长度可以比锚索长度的四分之一小。可选择地,第一部分的长度可以比锚索长度的八分之一小。第一部分相对于锚索的其它部分可以具有较小柔性。

[0014] 锚索在包括第一部分的锚索的至少部分上可以包括环形配件。可选择地,环形配件可以具有外螺纹,以与张紧装置螺纹接合。环形配件可以是压模配件。

[0015] 在其它方面,发明提供一种沿两相对端之间的轴延伸的锚索,该锚索包括:

[0016] 由多根缠绕的共同延伸的索绳形成的柔性索体,

[0017] 其中至少一根索绳是空心索绳,空心索绳包括一个或多个沿索绳的至少一个区域延伸的螺旋结构。

[0018] 锚索可以包括安置在锚索内或者在锚索上的加强套筒,用来增加轴向压缩的抵抗力。可选择地,该至少一个部分可以包括加强套筒。加强套筒可以在锚索的近端或者邻近索体的近端处,或者可以是编织网格的形式。

[0019] 锚索可以包括轴向设置在索体内的一个所述空心索绳。锚索可以包括围绕空心索绳的多根非空心索绳。

[0020] 具有空心索绳的锚索提供在随后的灌浆过程中需要的流体(空气或者泥浆)通道。然而,和实心索绳相比,空心索绳的缺点是空心索绳更容易被压垮(例如,径向压缩)。安装锚索时一般需要张紧索体,因此常常涉及到使用末端配件,例如桶状件和楔形件的组件和/或张紧装置用来夹紧锚索。使用具有一或多个形成螺旋形或者能够以其它方式抵抗径向压缩的区域的空心索绳,使得锚索能够有所需要的柔性,而仍适合使用上述那些用于张紧锚索的夹紧装置。

[0021] 一种形式中,为了适应径向压缩的所述区域的所需强度是这样的:它为锚索提供足够的径向强度以适合于夹紧型末端配件,以保持锚索上的夹紧作用,然后在沿锚索轴线被加载时超过索绳的总的最终张紧强度。

[0022] 一种形式中,所述至少一个区域沿空心索绳长度方向布置。另一种形式中,所述至少一个区域仅沿空心索绳长度的一部分布置,一种形式中,该部分布置在邻近索体的近端处。一种形式中,上述部分的长度小于锚索长度的四分之一。一种形式中,上述部分的长度小于锚索长度的八分之一。一种形式中,上述部分相比于索体其余部分具有较小柔性。

[0023] 一种形式中,锚索进一步包括张紧装置,其包括安装在索体的空心索绳区域上的末端配件,末端配件能够沿着锚索重新定位,并在使用中设置用来夹紧锚索以在索体上产生径向压缩。

[0024] 一种形式中,末端配件安装在邻近索体的近端处。

[0025] 一种特定的形式中,末端配件包括桶状件和楔形件的组件,其具有多个可以直接安装在锚索上的楔形件和安装在楔形件上并接纳楔形件的桶状件。另一种形式中,末端配

件包括可以安装在索体近端处或者邻近的压模配件 ;以及螺纹安装在压模配件上的螺母。

[0026] 张紧装置可以进一步包括安装在索体的末端配件和索体远端之间的承压板,其中末端配件限制承压板向索体近端的轴向运动。

[0027] 更进一步的形式中,空心索绳的一部分可以从索体的近端伸出,伸出端有安装在其上的连接器用来接纳灌浆枪以把流体引入空心索绳中。

[0028] 本发明的一另方面,提供沿两相对端之间的轴线延伸的锚索,锚索包括由多根缠绕的共同延伸的索绳构成的柔性索体,其中的一根索绳是空心索绳,有连接器安装在其上用来接纳灌浆枪以把流体引入空心索绳中。

[0029] 一个特定的实施例中,空心索绳的一部分从索体的近端伸出,连接器与伸出端螺纹连接,伸出端包括螺纹外表面,连接器有相应的内螺纹。

[0030] 一种特定的形式中,连接器的直径比锚索近端的外部直径小。这个特征的特定好处是其允许张紧装置(例如液压张紧装置)安装在锚索的末端上,并在锚索近端处夹住和张紧索绳而不夹住连接器。

[0031] 一种特定的形式中,连接器包括多个卡口接头槽用来放置灌浆枪上的对应的锁定销,槽的末端有锁定销放于其中的迂回部分,设置迂回部分用来防止流体在压力作用下从灌浆枪引入到空心索绳时灌浆枪与连接器的意外脱离。一种形式中,连接器还起锚索的驱动头的作用,把转动传给锚索。

[0032] 一种形式中,锚索有主要用于点锚固的第一远端部分,和主要用于灌浆的第二近端部分。一种形式中,第一部分包括一个或多个径向向外延伸的树脂混合凸出。

[0033] 一种形式中,锚索进一步包括在第一部分和上述部分之间固定在索体上的树脂保持架,其有径向向外延伸的头部,用来充分地减少树脂在孔中由第一部分向第二部分的转移。

[0034] 一种形式中,树脂保持架头部用来保持索绳之间的间隔关系以在索体中形成球形。

[0035] 一种特定的形式中,空心索绳在近端部分内延伸,并具有设置在保持架近端侧的远端。一种特定的形式中,树脂保持架包括从头部延伸出来并设置在空心索绳远端上的套筒,套筒包括一个或多个侧向开口,用来引导空气或水泥浆从空心索绳远端沿径向方向流动。

[0036] 在更进一步的方面,提供沿两相对端之间的轴线延伸的锚索,锚索包括由多根缠绕共同延伸的索绳构成的柔性索体,其中一根索绳是空心索绳,索体的第一远端主要用于树脂点锚固,第二近端主要用于水泥灌浆,在第一部分和第二部分之间的索体上固定有树脂保持架,其有径向向外延伸的头部,用来充分地减少树脂在孔中由第一部分向第二部分的转移,空心索绳在近端内延伸并有设置在保持架近端侧的末端,其中树脂保持架包括从头部延伸出来并设置在空心索绳远端上的套筒,该套筒包括一个或多个侧向开口,用来引导空气或水泥浆从空心索绳远端沿径向方向流动。

[0037] 空心索绳可以由聚合材料构成。可选择地,空心索绳可以由金属材料构成。

[0038] 空心索绳的内直径可以在 9mm-15mm 范围内。

[0039] 空心索绳的壁厚可以在 0.5mm 到 8mm 范围内,或者在 0.5mm 到 3mm 范围内。

[0040] 柔性索体可以构造成盘圈但不对空心索绳组绞的形式,其中索体盘圈的最小直径

在 0.8m 到 2.5m 的范围 ;1m 到 2m 的范围 ;或者不大于 1.5m。

[0041] 根据另一方面,提供形成锚索的方法,包括如下步骤:

[0042] 共同形成一段长度的索体,索体包括中心的空心索绳和多根缠绕在空心索绳上的共同延伸的索绳;

[0043] 卷绕该段长度的索体;并且

[0044] 从所述长度的索体得到预定子长度的索体。

[0045] 所述预定子长度的索体可以从所述长度的索体上剪切得到。

[0046] 该方法可以进一步包括如下步骤,得到预定子长度的步骤后,部分地退绕共同延伸的索绳的一部分,并从未退绕的共同延伸的索绳部分去除中心空心索绳的一部分。

[0047] 该方法可以进一步包括如下步骤,在所述退绕步骤后,重新卷绕共同延伸的索绳部分。

[0048] 该方法可以进一步包括如下步骤,在所述退绕步骤后,在索体剩余的空心索绳的截断端上设置一个装置,例如螺母或者树脂保持架,该装置把位于该装置处共同延伸的索绳部分与空心索绳间隔开。

附图说明

[0049] 下面将参考附图介绍本发明的仅作为例子的优选实施例,其附图中相同的零部件用相同的数字表示,其中:

[0050] 图 1 是锚索实施例的局部剖面侧视图;

[0051] 图 2 是沿图 1 中 2-2 线的锚索的截面端视图;

[0052] 图 3 是用于图 1 所示锚索实施例的空心索绳的侧视图;

[0053] 图 4 至图 7 是锚索另一实施例的详细截面侧视图;

[0054] 图 8 和图 9 是锚索部分的其它实施例的详细截面侧视图;

[0055] 图 10 是根据第二实施例的锚索的局部剖面侧视图;

[0056] 图 11 是图 10 中锚索的树脂保持架的俯视图;

[0057] 图 12 是图 11 中树脂保持架的侧视图;

[0058] 图 13 是图 10 所示的锚索的固定有灌浆枪联接器的端部的详细视图;

[0059] 图 14 是图 13 所示的锚索端部的端视图;

[0060] 图 15 是图 10 的锚索端部连接灌浆枪的详细侧视图;以及

[0061] 图 16 是图 10 的锚索端部连接张紧装置的详细侧视图。

具体实施方式

[0062] 如图 1 所示,树脂锚固锚索 10 包括由多根缠绕在一起的索绳组成的柔性索体 11,索绳是沿两相对端(相对于安装在地底层,例如矿井顶部,中的钻孔的锚索 10 的方向是远末端 13 和近端 14)之间的轴线 C 延伸的共同延伸的钢丝的形式。索体 11 有主要用于树脂点锚固的第一部分 15 和主要用于水泥浆灌浆的第二部分 16。

[0063] 如图 2 所示,钢丝包括 9 根螺旋缠绕在位于中心的空心钢丝或者说索绳 12b 上的外部的钢丝 12a,空心索绳轴向布置在索体 11 内,空心索绳 12b 包括至少一个承受径向压缩、尤其是下面将详细介绍的张紧装置的的径向压缩的区域。在另一种结构中,可以使用更

多或更少根数的钢丝 12a,在这种情况下它们相对于空心索绳 12b 的直径将相应调整,使得它们围绕空心索绳 12b 紧密贴靠。外部的钢丝或者说索绳 12a 通常是实心的,并且是应用于锚索或者预应力混凝土的类型。在下面介绍的实施例中,空心索绳在第二部分 16 中而不是在第一部分 15 中延伸,然而在其它实施例中,空心索绳也可以延伸入第一部分 15 中。

[0064] 在图 1 所示的实施例中,中心的空心索绳 12b 包括能适应索体 11 的柔性、同时能提供强度来抵抗索绳被压垮(即索体径向的压缩)的构形。索绳 12b 是柔性的以允许锚索 11 的盘圈,使盘圈的最小直径是 1.2m,但不绞空心索绳 12b。在其它实施例中,空心索绳不绞的盘圈的最小直径落在 0.8m 到 2.5m 范围内,或者 1m 到 2m 范围内。在图 1 所示的实施例中,所述构形是沿整个长度的螺旋或螺线形肋 17 的形式。空心索绳 12b 由金属材料构成,该实施例中是钢,但是也可由聚合物材料构成,例如聚丙烯、聚乙烯或者其它合适的聚合物。

[0065] 图 3 所示为空心索绳 12b' 的另一实施例,其中加强的空心索绳 12b' 包括铰链 18。该实施例中的空心索绳可替代上述参照图 1 描述的空心索绳的实施例。铰链 18 是由比许多间隔分开的加强空心索绳部分 19 壁厚薄的部分限定,加强空心索绳部分 19 由间隔分开的铰链 18 所限定。该实施例中的空心索绳 12b' 保持圆柱形的内表面 20。在实际应用中,铰链 18 被截成加强圆柱形管以提供改进的柔性程度从而允许前面提到的没有绞的索体 11 盘圈。索绳部分被加强为它们的壁厚足够厚能抵挡上面提到的轴向压缩。在该实施例变化形式中,铰链在空心索绳内被切割,保持空心索绳的圆柱形外表面,或者铰链是加强部分之间的台阶,在空心索绳外表面上提供凹槽,并在空心索绳内表面上提供凸起,凸起对应于凹槽。

[0066] 再次参照图 1,锚索 10 进一步包括设置在索体 11 的第一和第二部分 15,16 之间的树脂保持架 22 和裙部 23。树脂保持架 22 从索体径向向外延伸并固定在索体 11 上以充分地减少锚索 10 点锚固时钻孔内树脂从第一部分向第二部分的转移。树脂保持架典型地由金属材料构成,然而可以由任何合适的聚合物,例如聚丙烯或者聚乙烯构成。

[0067] 空心索绳 12b 设置在锚索 10 的第二部分 16 上并且从索体 11 的近端 14 延伸到位于第二部分 16 内的处于或者邻近保持架 22 的位置 24。如图 1 所示,螺母 26 位于外部的钢丝 12a 内的位置 24 处的空心索绳 12b 上或附近,从而形成球形或者螺母笼 28。螺母笼是这样形成的:间隔分开钢丝 12 并且对钢丝 12 沿着索体 11 的不连续部分向外施加压力并且把螺母 26 围绕空心索绳末端 24 放置。图 8 详细描述了螺母 26 和螺母笼 28。图 9 所示为包括和空心索绳 12b 相通的侧孔 29 的螺母 26' 的另一实施例。螺母 26' 的末端 30 是实心的用来阻挡任何流体,包括从保持架 22 溢出的树脂或者沿着索体 11 的轴线从螺母 26' 的另一端流到保持架 22 的空气或水泥浆。

[0068] 第一部分 15 包括位于远端 13 用来把索绳 12a 保持在一起的末端箍 31,和多个(该实施例中为三个)径向向外延伸的“鸟笼”形的树脂混合凸出 32,其中球轴承插入索绳 12a 的局部未缠绕的部分。也可使用其它类型的凸出。

[0069] 图 1 所示的实施例中,近端 14 包括围绕空心索绳 12b 缠绕的外部索绳 12a 的延续。图 4 和图 5 所示为这种形式的索体 11 的另一实施例。该实施例中,空心索绳 12b 不是异型而是圆柱形,其包括能够抵抗径向压缩的区域,其是通过近端 14 处的具有相对厚的壁的空心索绳部分 42 实现的。该方式中,相对厚的部分 42 合适地放置在邻近张紧装置 34 的位

置。作为该实施例的另一个改动,具有异型截面或者螺旋通道 17 的空心索绳的部分代替壁厚部分 42 使用。

[0070] 参考图 1、4 和图 6,张紧装置 34 可安装在索体 11 的近端 14。张紧装置 34 包括桶状件 36 和内部楔形件 38 形式的夹紧装置,其以公知的方式夹于近端 14,桶状件 36 在内部楔形件 38 上的轴向运动(如图 1 所示,朝近端 14 的方向)使得内部楔形件 38 更紧地夹紧在索体 11 的近端 14 上。因此,有利的是,提供用于抵抗径向压缩的区域,用以抵抗可能由索体 11 上的内部楔形件 38 提供的径向压缩。张紧装置 34 进一步包括抵靠装置,其为承压板 40 的形式,像下面将介绍的一样,为了抵靠孔周围的岩石表面。

[0071] 图 5 所示为压紧装置 34' 的另一实施例,其包括围绕索体的近端 14 固定的具有外螺纹的套筒 44,在套筒 44 上螺纹连接一个安装有垫圈 48 的螺母 46。螺母可旋转使垫圈 48 压到承压板 40 上。在图 5 的实施例中,近端 14 使用与参照图 4 描述的相同的结构。应当了解,套筒 44 可以安装在上面所述任何一个实施例中的近端上。

[0072] 图 6 和图 7 所示为近端 14 的最末端 50 的其它结构,其可以与上述任何一个实施例配合使用。图 6 中,索体 11 构造成空心索绳 12b 的末端 52 从近端 14 伸出。空心索绳 12b 的伸出端 52 构造成有外螺纹表面;该实施例中外螺纹表面由安装在伸出端 52 上的端套筒 54 提供。安装的套筒 54 构造成与灌浆装置的相应部分螺纹接合。灌浆装置可以设置用来当就地设置在孔中时在空心索绳 12b 内或周围灌浆。

[0073] 如图 7 所示,近端 14 可以包括槽 56 形式的驱动头。槽 56 构造成用扳手或类似装置驱动来转动锚索以混合树脂,像下面将描述的一样。

[0074] 图 10 至图 16 所示为进一步的实施例的锚索 60。锚索 60 包括在前实施例中的锚索 10 的许多特征,相同的特征用相同的附图标记表示。

[0075] 像在前实施例中的那样,锚索 60 包括柔性索体 11,其由多根缠绕的共同延伸的索绳组成,这些索绳是缠绕在一起沿两相对端(相对于安装在地底层,例如矿井顶部,中的钻孔的锚索 10 的方向是远端 13 和近端 14)之间的轴线 C 延伸的钢丝的形式。索体 11 有主要用于树脂点锚固的第一部分 15 和主要用于水泥浆灌浆的第二部分 16。索绳包括 9 根螺旋缠绕在位于中心的空心钢丝或者说索绳 12b 上的外部的钢丝 12a,空心钢丝轴向布置在索体 11 内。空心钢丝构形有螺旋肋以给空心索绳提供径向强度同时还允许空心索绳弯曲。空心索绳 12b 仅在近端部分延伸并且在树脂保持架 61 下终止(其为图 1 所示形式的改形)。

[0076] 该实施例中的树脂保持架 61 和扩张器一体形成,以分开外部的索绳 12a 而形成球形,并且包括位于空心索绳 12b 的远端上的端部套筒,以及侧孔 29,用以使从空心索绳 12b 流出的流体偏转而沿径向方向流动。

[0077] 如图 11 和图 12 所示,树脂保持架包括像树脂保持架一样工作的头部 62,其沿径向延伸来抑制安装后的锚索中树脂从第一部分 15 到第二部分 16 的移动。头部 62 具有呈一定角度间隔分开的槽 63,每个槽设置用来接纳九根外部索绳中的相应一根,从而把这些索绳间隔分开而在锚索 60 中形成一个球形。套筒 64 从头部 62 向下伸出,并设计成套在空心索绳 12b 上,或者与空心索绳 12b 螺纹配合连接。套筒 64 一端(与头部 62 连接处)封闭,并且有侧槽 29 用来引导空心索绳 12b 内的水泥浆或者空气从索绳径向流出。在“颠倒”的灌浆过程中,水泥浆灌入钻孔中,侧槽使得空心索绳作为出气管工作,当钻孔内被填充水泥

浆时,空气从出气管排出。

[0078] 锚索 60 的近端 14 还包括改制的联接器 65,如图 15 所示其连接灌浆枪 200。联接器包括螺纹连接到空心索绳 12a 上的内螺纹套管 66。带螺纹的联接器使得联接器 65 和锚索 60 之间达到足够的密封。联接器 65 还可以通过焊接或其它类似方式固定到那个位置,使得在使用中不会松动。如果需要这还使联接器能够作为旋转锚索的驱动头使用。

[0079] 联接器包括具有卡口接头 67 的本体 66。卡口接头包括一对槽 68。这些槽在末端有迂回部分 69,灌浆枪 200 的锁定销 201 在该迂回部分中。设置这些迂回部分 69 用来防止流体在压力作用下从灌浆枪引入到空心索绳 12a 时灌浆枪 200 与联接器 65 的意外脱离。

[0080] 联接器 65 的特征是其直径 D_1 比锚索末端的外部直径 D_2 小(参见图 14)。这样的好处是当锚索使用张紧装置 300(例如图 16 所示中的)时,张紧装置的爪不能接合联接器 65 而只能接合外部索绳。当张紧装置 300 对锚索的拉紧力是 20t 左右时,如果张紧装置接合联接器,可能会破坏联接器 65 和锚索之间的连接。

[0081] 锚索 10 通过共同形成一段长度的索体 11 而制造,索体 11 包括中心的空心索绳 12b 和多根缠绕在空心索绳上并沿着空心索绳共同延伸的外部索绳 12a。该实施例中,九根索绳 12a 缠绕在空心索绳 12b 上,然而在其它实施例中,可以有更多或者更少的索绳。索体被卷成卷,为了方便优选长度约为 800m。应了解的是,也可制造其它长度。锚索 10 由成卷的索体通过不断地退绕索体并把索体截成需要的子长度而构成。该实施例中,需要的或者说预设的索体子长度是 8m,然而范围可以是 2m 到 10m。

[0082] 得到子长度以后,所截子长度的锚索的共同延伸的一部分索绳,大约离远端 2m,被部分退绕,以露出空心索绳 12b,然后截断,形成两段长度的空心索绳。把其中那个从断头到离远端大约 2m 的长度从索体 11 上移走。然后,将末端螺母 26 固定到空心索绳的末端 24 上,退绕部分被再次卷绕,并且将保持架 22 安置在锚索上。在保持架 22 和远端 13 之间的共同延伸的索绳 12a 三个其它部分被部分退绕。在每一个局部退绕部分上设置螺母或类似装置,并且,所述局部退绕部分被再次卷绕从而形成螺母笼 32。

[0083] 实际应用中,在岩层中钻孔,尤其是钻沿长度方向直径不变的孔。通过随后把锚索 10 插入孔中,从而将树脂弹药筒插入孔中并推到孔的封闭端。需要的树脂的数量取决于对现场岩层的分析。测量孔的大小使得树脂混合凸出紧密接近孔的内壁。

[0084] 在非限制的实施例中,申请人认为能提供令人满意的工作性能的锚索 10 和孔的典型尺寸如下:

[0085] 孔直径 38-42mm

[0086] 标称锚索直径 26-28mm

[0087] 螺母笼直径 35-40mm

[0088] 树脂保持架外部直径 35-40mm

[0089] 空心索绳直径 12-15mm

[0090] 外部索绳直径 60-7.5mm

[0091] 对于这些尺寸,在锚索的三处最宽点可以有 4mm 的偏差,分别是树脂混合凸出、树脂保持架和螺母笼 32。

[0092] 在岩层中安装锚索 10、60 的第一步是点锚固锚索 10。为了得到锚固,锚索 10、60 更深地插入孔中以压入树脂弹药筒并旋转。这个联合动作使得弹药筒爆裂。更进一步地旋

转锚索使得树脂混合并且环形笼 32 紧密接近孔壁以保证有效的混合使得树脂固化。

[0093] 锚索由树脂点锚固后,可以用张紧装置 34 压紧,承压板 40 通过桶状件 36 和内部楔形件 38 用力压紧在孔周围的岩层上,沿锚索 11 施加拉力导致对孔周围的岩层的压力。

[0094] 在岩层中安装锚索最后一步中,对孔中锚索的第二部分进行灌浆。由于树脂保持架 22 下面有管的端部 24,65 允许灌浆沿着第二部分的整个长度进行,因此使得安装强度最大。

[0095] 在一个工艺中,水泥浆从孔开口处抽出,孔中的空气能够通过出气孔排出。通常将塞子(未图示)插入孔开口以保持孔中的水泥浆,直到其充分固化。

[0096] 在另一个工艺中,水泥浆引入管中,从管末端 24 到锚索近端 14 填充孔。

[0097] 在前面的综述和描述和后面的权利要求中,应了解该发明和优选实施例可以用于硬岩层也可用于软地层,例如常见的煤矿,并且应该了解说明书中的术语“岩石”有覆盖上述应用的宽广的含义。

[0098] 虽然该发明参照其优选实施例描述,应该了解的是,用于描述的词语并非限制,在没有偏离后面权利要求所限定的范围的情况下,该发明可以做改变。

[0099] 在后面的权利要求和前面的发明描述中,除了表达的需要,由于表达语言或者必要的含义,词“包含”或者变形“都包含”是包括的意思,例如,为了详细说明所述特征的存在但不排除现有或者发明的不同实施例中的附加的进一步的特征。

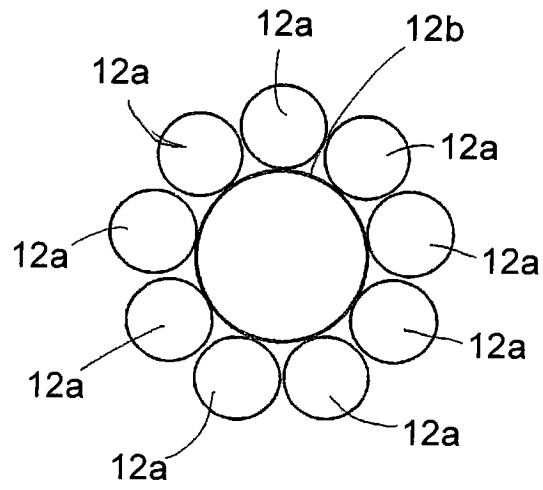


图 2

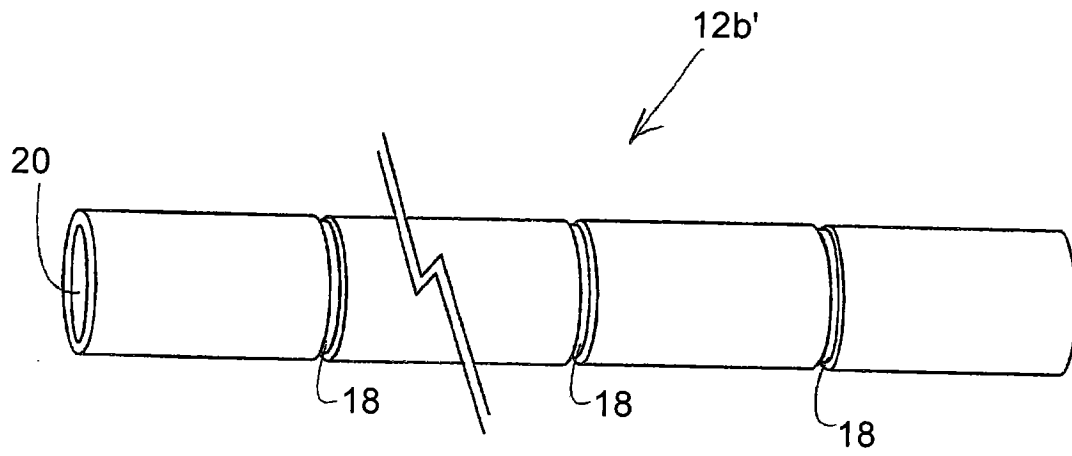


图 3

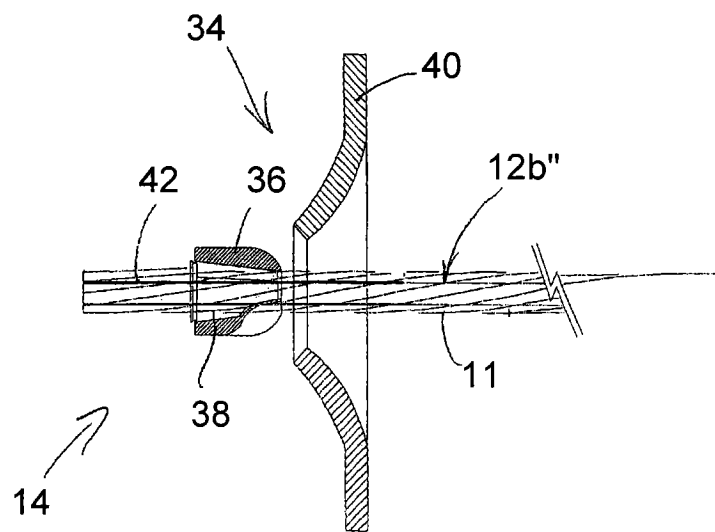


图 4

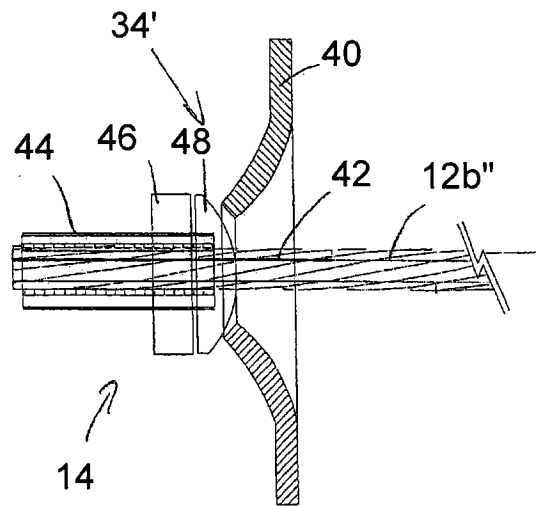


图 5

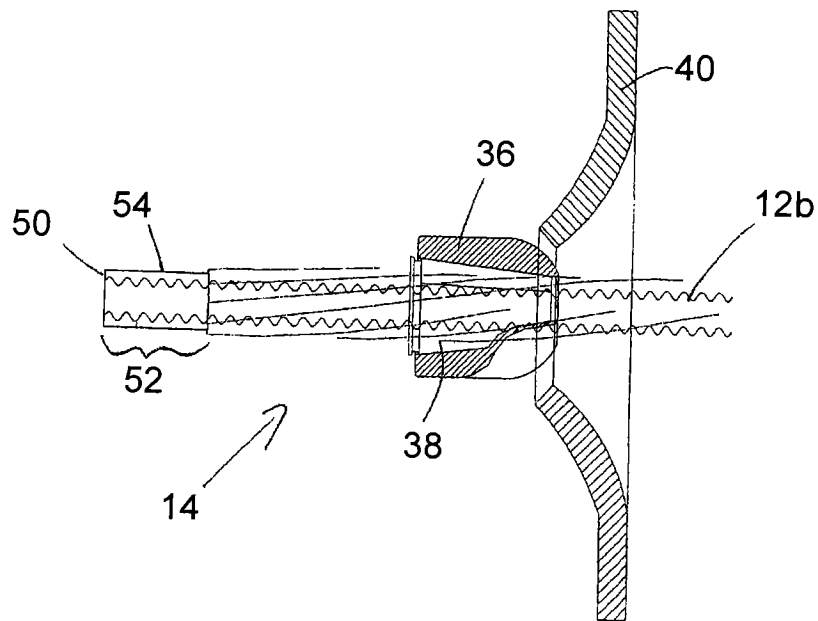


图 6

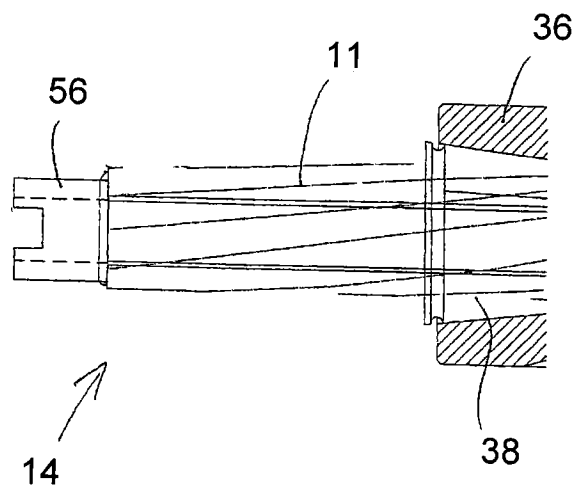


图 7

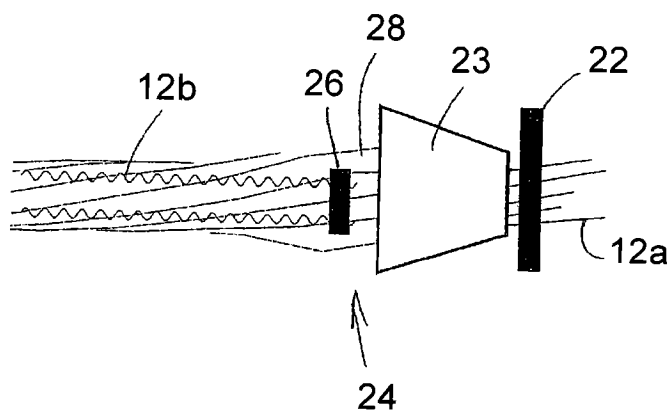


图 8

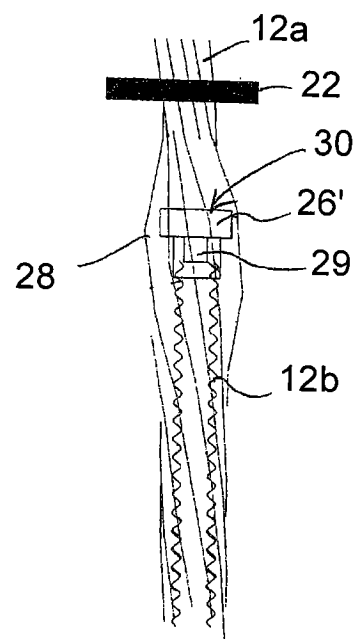


图 9

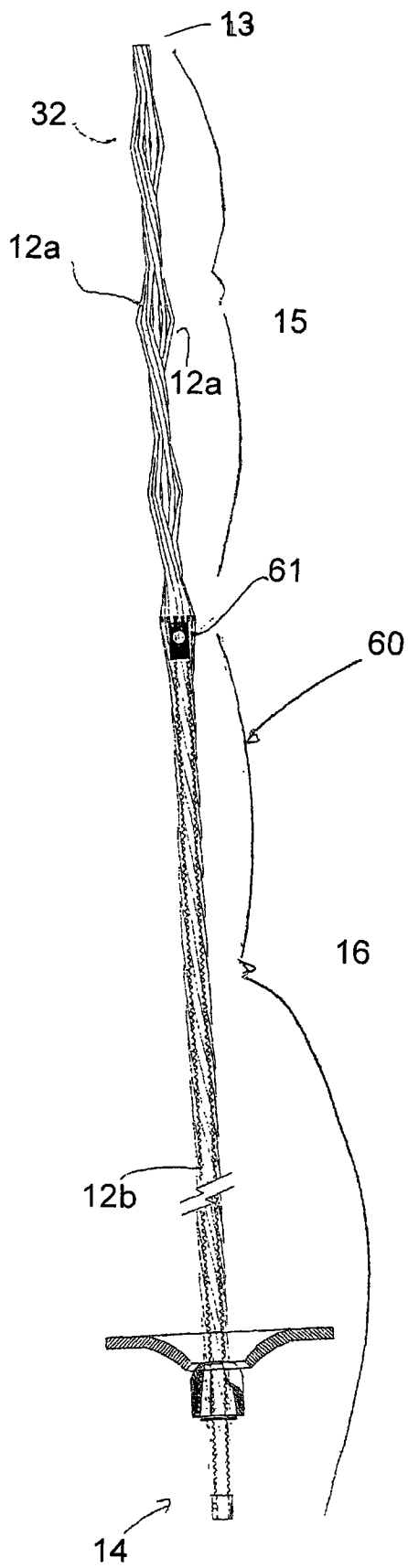


图 10

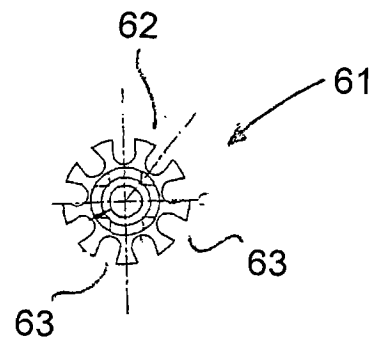


图 11

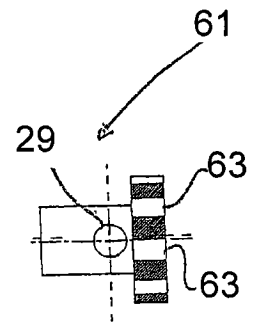


图 12

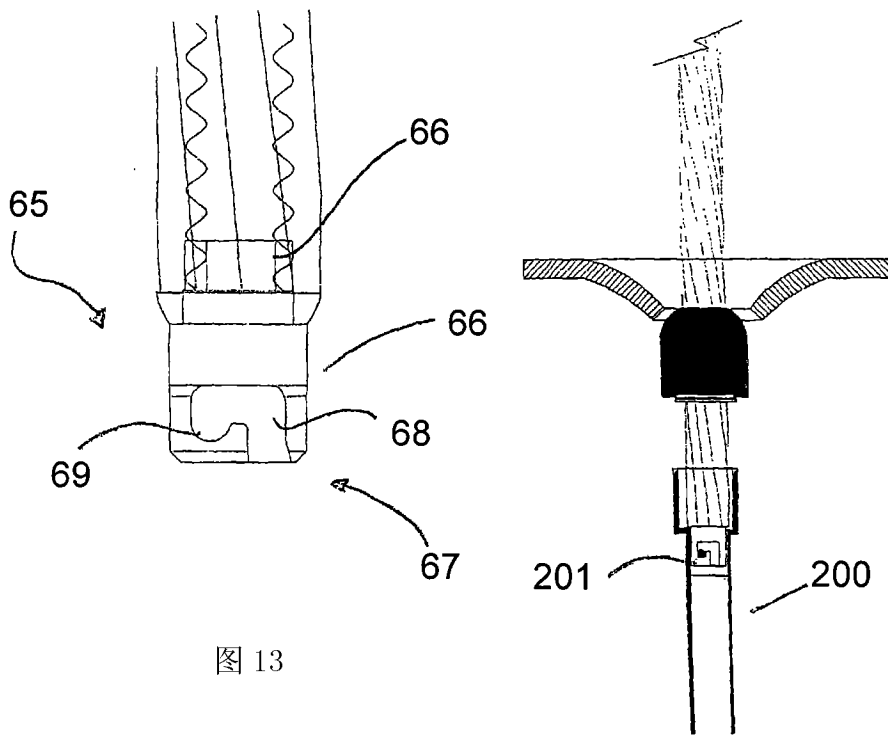


图 13

图 15

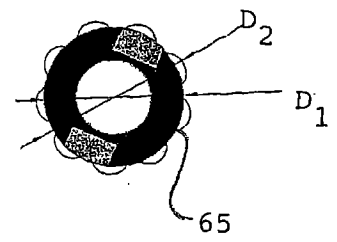


图 14

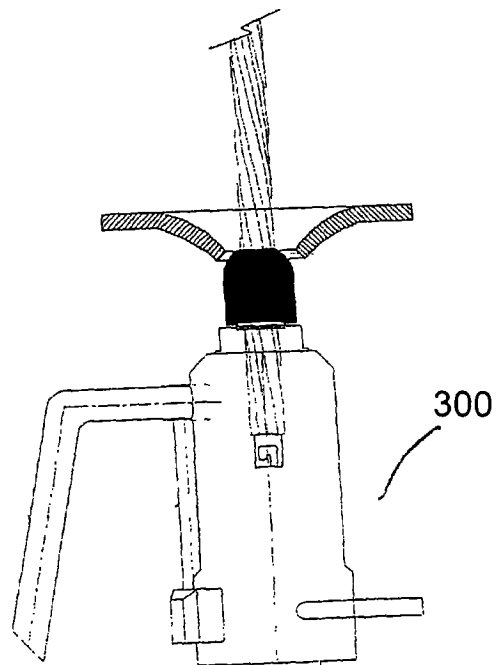


图 16