(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101019286 B
(45)授权公告日 2010.06.23

(21)申请号 200580007894.6

(22)申请日 2005.03.08

(30)优先权数据
A446/2004 2004.03.12 AT
A1081/2004 2004.06.24 AT
A1801/2004 2004.10.25 AT

(85)PCT申请进入国家阶段日
2006.09.12

(86)PCT申请的申请数据
PCT/AT2005/000079 2005.03.08

(87)PCT申请的公布数据
WO2005/088795 DE 2005.09.22

(73)专利权人 电缆管理者奥地利有限责任两合公司
地址 奥地利维也纳

(72)发明人 H·卡德尔诺斯卡 G·赖斯

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 曹若 刘华联

(51)Int.Cl.
H02G 1/08(2006.01)
G02B 6/50(2006.01)

(56)对比文件
WO 03/038330 A1,2003.05.08, 全文.
EP 1394589 A1,2004.03.03, 全文.
DE 29816103 U1,1999.01.14, 全文.

审查员 刘惠萍

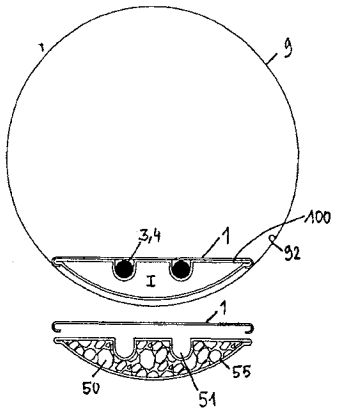
权利要求书 7 页 说明书 13 页 附图 21 页

(54)发明名称

用于铺设电缆的结构

(57)摘要

本发明涉及用于在地下坑道、隧道、竖井、管道、通道等、尤其是输水排水系统中铺设电缆、优选是光导电缆的导电电缆、数据电缆和信息传输电缆和/或控制电缆和铺设液体输送软管或类似管道的一种结构，该结构至少包括要被铺设的电缆，该电缆可以从通到相应管道、通道或类似结构的通道口、设备入口、通道竖井或类似结构的附近区域由滚筒退卷地被牵引到管道、通道或类似结构里，并位置固定地设置在其中。按照本发明，只通过重力作用(S)和由此产生的传递摩擦的连接来实现并保证必要时通过电缆支架进行固定的电缆(4)或者铺设结构(100)的位置固定的定位。



CN 101019286 B

1. 用于在输水排水系统的地下坑道、隧道、竖井、管道或通道中铺设电缆或者铺设液体输送软管的一种结构，该结构包括至少一条要被铺设的电缆，该电缆可以从通到相应管道或通道的通道口、设备入口或通道竖井的附近区域由滚筒退卷地被牵引到管道或通道里，并位置固定地设置在其中，其特征在于，只通过重力作用 (S) 和由此产生的传递摩擦的连接来实现并保证通过电缆支架进行固定的电缆 (4) 或者铺设结构 (100) 的位置固定的定位，该铺设结构由一种支架带 (1) 构成，该支架带可引入到管道 (9) 或通道里面，并与管底 (91) 或通道底部间隔距离地进行设置，并且在管道或通道内壁表面 (92) 两侧通过其侧边缘 (11) 贴靠地进行设置。

2. 如权利要求 1 所述的结构，其特征在于，所述铺设结构包括一种支架带 (1)，该支架带可以牵引到管道 (9) 或通道里面，并与管底 (91) 或通道底部间隔距离地设置，该支架带是弯曲柔性或铰接的，并且构成一种基本上平坦的、设置在管底 (91) 或通道底部上方的、在管道 (9) 或通道里的双底部 (191)；在该支架带的指向管底 (91) 或通道底部的底面 (101) 上连接有电缆 (4)、用于电缆固定的电缆支架 (3) 和至少一个连续加重体 (5) 或许多相互间隔的加重部件 (50)，其中所述至少一个连续加重体 (5) 或多个或许多相互间隔的加重部件 (50) 起支撑作用地设置在管底 (91) 或通道底部上，并防止电缆 (4) 悬浮在位于管道 (9) 或通道中的、或者穿过该管道或通道而流动的水或废水中。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的结构，其特征在于，所述加重体 (5) 或加重部件 (50) 在其面对管底 (91) 或通道底部的、用于其贴靠在管底 (91) 或通道底部上的侧面上具有对应于管底 (91) 或通道底部形状的、或与其相一致的横截面轮廓。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的结构，其特征在于，所述加重体 (5) 或加重部件 (50) 与管底 (91) 或通道底部间隔地、即与其没有接触地悬挂地设置在支架带 (1) 上，该支架带 (1) 通过其两个侧边缘 (11) 在两侧支承在管道或通道内壁表面 (92) 上。

5. 如权利要求 1 或 2 所述的结构，其特征在于，所述加重体 (5) 或加重部件 (50) 在其指向支架带 (1) 底面 (101) 的侧面上具有至少一个凹坑 (51)，该凹坑具有对应于各电缆 (4) 横截面形状或对应于许多电缆 (4) 包络曲线的横截面形状。

6. 如权利要求 1 或 2 所述的结构，其特征在于，所述加重体 (5) 或加重部件 (50) 借助下列手段连接到支架带 (1) 的底面 (101) 上：借助螺纹件 (102)，借助粘接或者借助围卡着其侧边缘 (511) 和支架带 (1) 的侧边缘 (11) 的固定型材带 (150)，或者借助在支架带 (1) 的两个侧边缘 (11) 上构成的、用于固定地围卡加重体 (5) 或加重部件 (50) 侧边缘 (511) 的加重体围卡区 (15)，或者借助在加重体 (5) 或加重部件 (50) 的外包络体或外壳 (55) 的边缘 (551) 上构成的、围卡着支架带 (1) 侧边缘 (11) 的支架带围卡区 (515)。

7. 如权利要求 1 或 2 所述的结构，其特征在于，所述加重体 (5) 或加重部件 (50) 通过固化的粘接剂构成，并且通过固定元件连接在支架带 (1) 上。

8. 如权利要求 1 或 2 所述的结构，其特征在于，所述加重体 (5) 或加重部件 (50) 通过连接在支架带 (1) 底面 (101) 上的、利用先是可流动的然后固化的粘接剂进行加载或浸透的基体构成，该基体由具有开孔结构的、适合于以粘接剂浸透的、可吸入的海绵或泡沫材料制成。

9. 如权利要求 1 或 2 所述的结构，其特征在于，所述加重体 (5) 或加重部件 (50) 由外包络体或外壳 (55) 构成，它连接在支架带 (1) 上并具有对应于管底 (91) 或通道底部的横

截面轮廓；并且在带有电缆 (4) 的支架带 (1) 的底面 (101) 与上述外包络体或外壳 (55) 之间构成的加重体 (5) 或加重部件 (50) 内腔 (I) 通过这样一种材料充满 (57)：该材料具有大于 2.5g/cm^3 的平均密度，能够落下或流动和 / 或先是流动然后固化。

10. 如权利要求 1 或 2 所述的结构，其特征在于，所述结构包括一种通过相应的固定体固定在支架带 (1) 底面 (101) 上的输送软管 (56)，用于将可流动的粘接剂加入或者压入到在支架带 (1) 与连续加重体 (5) 的外包络体或外壳 (55) 之间的内腔 (I) 里面。

11. 如权利要求 1 或 2 所述的结构，其特征在于，为了使所述加重体 (5) 粘接在管底 (91) 或通道底部上，加重体 (5) 的外包络体或外壳 (55) 由这样的结构构成，它是可以渗透的结构，以使加入到支架带 (1) 与外包络体或外壳 (55) 之间的内腔 (I) 中的、可流动的加重粘接剂的部分进行渗透。

12. 如权利要求 1 或 2 所述的结构，其特征在于，所述支架带 (1) 由一种横向于其纵向延伸部分可向上或向下弯曲的材料制成。

13. 如权利要求 1 或 2 所述的结构，其特征在于，所述支架带 (1) 通过许多相互铰接的、在支架带平面中可相互摆动的带链节 (10) 构成。

14. 如权利要求 1 或 2 所述的结构，其特征在于，为了侧面紧密地贴靠在管道或通道内壁表面 (92) 上，所述支架带 (1) 的两个侧边缘 (11) 向上弯曲或卷边。

15. 如权利要求 1 或 2 所述的结构，其特征在于，为了侧面紧密地贴靠在管道或通道内壁表面 (92) 上、并且为了在牵引在底面上承载着加重体 (5) 或加重部件 (50) 的支架带 (1) 时减小摩擦阻力，所述支架带 (1) 的两个侧边缘 (11) 配有围卡着上述侧边缘 (11) 的塑料边缘滑动轮廓 (111)。

16. 在使用如权利要求 1 至 15 中任一项所述的电缆铺设结构 (1) 的条件下用于铺设电缆或者液体输送软管的方法，所述方法用于地下坑道、隧道、竖井、管道或通道，其中将电缆从滚筒退卷地牵引到管道或通道里面，该滚筒在通到各种管道或通道的通道孔、设备入口、或通道竖井的附近处定位，并位置固定地设置在其中，并且传递重力和传递摩擦地进行固定，其特征在于，将缠绕在定位于进入口 (93) 附近的滚筒上的、带有电缆 (4) 和可能的电缆支架 (3) 的支架带 (1) 从滚筒中引出，并牵引到管道 (9) 或通道里面，并且分别相互间隔地将加重部件 (50) 连接到支架带 (1) 的底面上。

17. 如权利要求 16 所述的方法，其特征在于，对于在支架带 (1) 与加重体外包络体或外壳 (55) 之间的内腔 (I) 中通过加重材料 (57) 将要构成的或已构成的加重部件 (50) 的情况下，上述外包络体 (55) 或上述内腔 (I) 直到在牵入对其进行承载的支架带 (1) 之前才通过可落下的、可浇灌的和 / 或流动的加重材料进行充满。

18. 使用如权利要求 1 至 15 中任一项所述的电缆铺设结构进行铺设电缆的方法，其特征在于，一种加重介质输送管 (579) 或软管与带有电缆 (4)、电缆支架 (3) 和加重体或加重部件外壳 (55) 或加重体 (5) 的支架带 (1) 一起引入到由支架带 (1) 向上限定的内腔 (I) 里面，并且通过该输送管或软管、通过同时穿过其具有为材料进入而设置的孔的壁体，将先是流动然后固化的粘接剂 (57) 加入或压入到上述内腔 (I) 里面。

19. 使用如权利要求 1 至 15 中任一项所述的电缆铺设结构进行铺设电缆的方法，其特征在于，在由具有抽吸性和开孔性的基体构成加重部件 (50) 或这种加重体 (5) 的情况下，连接在支架带 (1) 底面上的、最初不加载的基体在引入到管道 (9) 或通道里面时，通过先是

流动然后快速粘接并固化的粘接剂加载。

20. 使用如权利要求 1 至 15 中任一项所述的电缆铺设结构进行铺设电缆的方法，其特征在于，带有加重体 (5) 或加重部件 (50) 的支架带 (1) 贴靠或平放在一个在管道 (9) 或通道中可移动的用于支架带的牵引辅助列车 (70) 的许多可自由滚动的牵引辊 (75) 上，并在那里可滚动到或者滚动地牵引到管道 (9) 或通道里面，其中这样进行，即所述牵引辅助列车 (70) 在卸下具有加重体 (5) 或加重部件 (50) 的支架带 (1) 的情况下在管底 (91) 或通道底部上在相反方向上被牵引回。

21. 用于在使用如权利要求 1 至 15 中任一项所述的电缆铺设结构时铺设电缆的结构 (100) 的、或用于支持如权利要求 16 至 20 中任一项所述的电缆铺设方法的附加装置，其特征在于，它包括一种电缆 - 牵引 - 辅助列车 (70)，该辅助列车具有分别柔性或铰接地相互连接的、通过其至少一个轴 (701) 垂直于管道或通道延伸方向取向的链环车 (7)，这种链环车分别具有至少一对相互间隔的、外侧的、在管底 (91) 处或管道内壁表面 (92) 上两侧在管底 (91) 上方支承的并在那里滚动的轮子 (71) 以及至少一对支承和牵引辊 (75)，这对支承和牵引辊 (75) 可与轮子 (71) 以及相互之间独立地进行旋转，并滚动地支承着加重体 (5) 或加重部件 (50) 的总装部件 (1-3,4-50)，所述加重体 (5) 或加重部件 (50) 与保持着电缆 (4) 和其可能的电缆支架 (3) 的支架带 (1) 相连。

22. 如权利要求 21 所述的附加装置，其特征在于，所述用于支架带的牵引辅助列车 (70) 的链节车 (7) 具有与轮子 (71) 和支承辊 (75) 对的轴线基本垂直地并且在铺设过程中基本在通道延伸方向上取向的车距保持及导引杆 (73)，该导引杆分别通过其自由端、通过铰链的铰链连接 (731) 与另一链节车 (7) 可拆卸地进行连接。

23. 如权利要求 1 至 15 中任一项所述的用于铺设电缆的结构 (100) 所用的、或用于支持如权利要求 16 至 20 中任一项所述的电缆铺设方法的附加装置，其特征在于，它包括一种可通过压力空气进行加载的、并且在加载状态中基本充满管道 (9) 或通道横截面的软管体 (8)，借助于该软管体，在牵入包括支架带 (1)、电缆 (4)、电缆支架和加重体 (5) 的总装部件 (1-3,4-5) 时，其由外包络体或外壳 (55) 所限定的内腔 (I) 还不使用加重物质 (57) 充满，而在充气状态中，为防止在管道 (9) 或通道中导引的水或废水中悬浮，总装部件 (1-3,4-5) 长时间地向下顶压在管底 (91) 或通道底部上，直到外包络体或外壳 (55) 的上述内腔 (I) 被加重物质 (57) 充满，并且直到在粘接剂渗透外包络体或外壳 (55) 的情况下使现场形成的加重体 (5) 连接在管底 (91) 或通道底部上。

24. 用于铺设电缆的结构，其特征在于，仅仅通过重力作用和由此产生的与通道或管道内壁表面 (92) 的摩擦连接，如此实现并保证固定的电缆 (4) 或承载着它们的铺设结构 (100) 的所期望的位置固定的定位 ：所述的结构 (100) 包括一种支架带 (1)，它可在管道 (9) 或通道中牵引，并与管底 (91) 或通道底部间隔设置，并且该支架带是弯曲柔性的和 / 或铰接的，该支架带构成一种平坦的、在管底 (91) 或通道底部上方布置的、在管道 (9) 或通道中的双底部 ；在该支架带的指向管底 (91) 或通道底部的底面 (101) 上连接有电缆 (4)、用于其固定而设置的电缆支架 (3) 和至少一个加重体 (5)，该加重体同时用于在管底 (91) 或通道底部上的支承，还用于防止电缆 (4) 悬浮在位于管道 (9) 或通道里的、或穿过该管道或通道而流过的水或废水中，并且该加重体是纵向延伸的、弯曲柔性的且连续的，该加重体通过一种面对支架带 (1) 与支架带 (1) 至少在带的纵向上相对移动连接的、弯曲柔性的、由密

度超过 2g/cm^3 的材料制成的丝绳构成，或者通过这样一种弯曲柔性的连续的外壳 (51)、管道或软管构成，所述外壳通过可流动的或可浇灌的加重材料可以充满或者说进行充满。

25. 如权利要求 24 所述的结构，其特征在于，所述支架带 (1) 通过许多相互铰接的、在支架带平面中相互间可偏转的带链节 (10) 构成。

26. 如权利要求 24 或 25 所述的结构，其特征在于，所述连续的加重体 (5) 用于支承支架带 (1)，在加重体的面对管底 (91) 或通道底部的一侧贴靠在管底 (91) 或通道底部上。

27. 如权利要求 24 或 25 所述的结构，其特征在于，所述连续的加重体 (5) 与管底 (91) 或通道底部间隔距离地、即与管底或通道底部没有接触地悬挂地设置在支架带 (1) 上，该支架带通过其两个侧边缘 (11) 在两侧侧面地支承在凹下弯曲的管道或通道内壁表面 (92) 上。

28. 如权利要求 24 或 25 所述的结构，其特征在于，所述加重体 (5) 以由铁材料制成的绳索的形式构成。

29. 如权利要求 24 或 25 所述的结构，其特征在于，位于连续的外壳 (51) 中的或加入到其中的加重材料 (52) 由可落下的小形状体、颗粒、小球、珠体或砂石构成，所述小形状体、颗粒、小球、珠体或砂石由矿物质材料或者金属材料制成。

30. 如权利要求 24 或 25 所述的结构，其特征在于，所述加重体 (5) 通过加重体固定部件 (35) 连接，该加重体固定部件在两侧以卡爪或钳形式围卡加重体，并连接在支架带 (1) 的底面 (101) 上并从该底面向下伸出。

31. 如权利要求 24 或 25 所述的结构，其特征在于，在支架带 (1) 中设置向下凹的旱季槽 (110)，它在底面处贴靠；并且在上述旱季槽 (110) 侧面旁边，所述电缆 (4) 和至少一个连续的加重体 (5) 设置在支架带底面 (101) 与通道内壁表面 (92) 之间的至少一个在那里的自由空间里。

32. 如权利要求 24 或 25 所述的结构，其特征在于，所述用于加重体 (5) 的固定部件 (35) 与电缆或电缆软管固定体 (3) 连接地制成。

33. 如权利要求 24 或 25 所述的结构，其特征在于，所述加重体固定部件 (35) 在支架带纵向上相互间间隔地设置。

34. 如权利要求 24 或 25 所述的结构，其特征在于，所述在底面连接在支架带 (1) 上的、或连接在构成了该支架带的带链节 (10) 上的加重体固定部件 (35) 具有基板 (351)，从该基板伸出使所述加重体 (5) 固定的在两侧夹紧或围卡该加固体的固定卡爪或固定钳 (353)，并且还伸出原来的电缆或电缆管固定体 (3) 或其固定卡爪或固定钳 (33)。

35. 如权利要求 24 或 25 所述的结构，其特征在于，对于支架带 (1) 由许多相互铰接的带链节 (10) 构成的情况，所述加重体固定部件 (35) 至少相互连接在带链节 (10) 铰接位置上，并且同样连接在那里的铰接轴 (Δ) 上。

36. 如权利要求 24 或 25 所述的结构，其特征在于，所述加重体固定部件 (35) 作为双重固定体 (335) 具有基板 (351)，从该基板中伸出两个分别在支架带纵向上相互间隔距离地设置的加重体固定卡爪或固定钳 (353)。

37. 如权利要求 24 或 25 所述的结构，其特征在于，至少所述加重体固定部件 (35) 的加重体固定卡爪或固定钳 (353) 在内侧配有滑动剂或润滑油或滑动覆层，其在使支架带和固定部件从表面加入或牵引到通道管 (9) 或通道里面时支持加重体 (5) 相对于该支架带 (1)

和固定部件 (35) 的纵向相对滑动性。

38. 如权利要求 24 或 25 所述的结构，其特征在于，所述支架带 (1) 或其带链节 (10) 由横向于其纵向延伸部位可弹性地向上或向下弯曲的材料构成。

39. 如权利要求 24 或 25 所述的结构，其特征在于，为了在两侧侧面紧挨地贴靠在凹下弯曲的管道或通道内壁表面 (92) 上，所述支架带 (1) 或其带链节 (10) 的两个侧边缘 (11) 向上弯曲或卷边。

40. 如权利要求 24 或 25 所述的结构，其特征在于，为了侧面紧挨地贴靠在管道或通道内壁表面 (92) 上、并且为了在加入或牵引通过加重体 (5) 加载的或在牵引要被加载的支架带 (1) 时减小摩擦阻力，所述支架带 (1) 或其带链节 (10) 的两个侧边缘 (11) 配有围卡着上述侧边缘 (11) 的塑料边缘滑动轮廓。

41. 在使用如权利要求 24 至 40 中任一项所述的电缆铺设结构 (1) 的条件下在地下坑道、隧道、竖井、管道或通道中进行铺设电缆的方法，其中电缆从通到各种管道或通道的通道孔、设备入口或通道竖井的附近由从定位在那里的滚筒退卷地牵引到管道或通道里面，并位置固定地设置在其中，并且传递重力并传递摩擦地固定，其特征在于，使置于通道入口附近的并且定位在那里的、缠绕到滚筒上的、带有通过电缆支架 (3) 与其连接的电缆 (4) 或电缆管以及加重体固定部件 (35) 的支架带 (1) 牵引进入到上述入口中或从滚筒中引出，也将从滚筒退卷的、柔性的加重体衬入、加入、夹紧或卡紧在加重体固定部件 (35) 里面，并且由支架带 (1)、电缆或电缆管 (4) 和加重体 (5) 构成的总装部件通过上述开孔牵引进入到通道 (9) 里面，其中在通过连续的壳体 (51) 构成加重体 (5) 的情况下，与牵引总装部件基本同时、或者在此之后通过可流动的或可浇灌的加重材料 (52) 充满上述壳体 (51)。

42. 如权利要求 41 所述的、在使用如权利要求 24 至 41 中任一项所述的电缆铺设结构 (100) 的条件下进行铺设电缆的方法，其特征在于，所述带有加重体 (5) 的支架带 (1) 贴靠或平放在可以在管道 (9) 或通道中移动的用于支架带的牵引辅助列车 (70) 的许多可自由旋转的牵引辊 (75) 上，且在那里可滚动地或者说滚动地被牵引到管道 (9) 或通道里面，其中这样进行，所述牵引辅助列车 (70) 在卸下带有连续加重体 (5) 的支架带 (1) 的条件下，在管道 (9) 或通道内在与电缆牵引方向相反的方向上被牵引回。

43. 附加装置，其用于如权利要求 24 至 40 中任一项所述的用于铺设带有加重体 (5) 的电缆的结构 (100) 以及用于如权利要求 41 或 42 所述的用于支持电缆铺设方法，其中上述加重体具有通过一种可浇灌的高密度材料 (352) 来进行充满或者说可充满的外壳 (351)，其特征在于，该附加装置包括通过压力空气可充气的、并在已充气的状态下基本上充满了管道 (9) 或通道截面的软管体 (8)，在牵引包括支架带 (1)、电缆 (4)、电缆或电缆管固定体 (3) 和加重体 (5) 的总装部件 (1-3,35,4-5) 时其被外包络体或外壳 (51) 所限定的内腔还不通过该软管体使用加重材料 (52) 充满，在软管体 (8) 的加载状态中为防止上述总装部件 (1-3,35,4-5) 悬浮在在管道 (9) 或通道中导引的水或废水里面，将总装部件向下顶压在管底 (91) 或通道底部上，直到加重体 (5) 的上述连续外壳 (351) 被加重材料 (52) 充满，并且以这种方式位置固定地定位，据此在从软管体 (8) 中卸载过压之后，将软管体从管道 (9) 或通道中引出。

44. 用于铺设电缆的结构，其特征在于，

- 仅仅通过重力作用和由此产生的与管道或通道内壁表面 (92) 的传递摩擦的连接，如

此实现并保证进行固定的电缆 (4) 或支承着它们的铺设结构 (100) 的所期望的位置固定的定位 :使所述结构 (100) 包括一条支架带 (1),该支架带可以牵引到管道 (9) 或通道里面,并与管底 (91) 或通道底部间隔距离地设置,该支架带还是弯曲柔性的和 / 或铰接的,并在管道 (9) 或通道中形成一个平面的、设置在管底 (91) 上方的双底部 ;在所述支架带的指向管底 (91) 或通道底部的底面上设置所述电缆 (4) 和用于电缆固定的电缆支架 (3),其中支架带 (1) 或其带链节 (10) 的横截面在侧边区 (Sz) 内分别具有从所述两个支架带侧边缘 (11) 向着带中间延伸的、以相同的相对高度位置相互设置的突肩区 (110′),它们位于中间槽 (110) 的两侧,该中间槽设置在支架带 (1) 中间区 (Mz) 或凹下在该支架带中并且是 U 形的,

- 在至少一个突肩区下面分别可以设置或者说设置至少一个被固定的电缆 (4),

- 所述支架带 (1) 本身构成一种加重体 (Bk),该加重体具有这样的自身质量或者说自身重量 (Em),其防止电缆 (4) 在位于管道或通道 (9) 中的、或流过该管道或通道的水或废水里悬浮或位置变化。

45. 如权利要求 44 所述的结构,其特征在于,支架带 (1) 或构成了该支架带的带链节 (10) 以这样的材料厚度或密度 (md) 并由此以这样的自重 (Em) 制成,即支架带 (1) 的每个长度段或每个带链节 (10) 总是与在这个长度段或链节长度 (gl) 上由其固定的电缆 (4)、包括存在的电缆支架 (3) 一起具有为至少 1.05t/m^3 的平均密度,或者具有比在通道 (9) 中通流的水密度大至少 3%的密度。

46. 如权利要求 44 或 45 所述的结构,其特征在于,从支架带 (1) 的突肩区 (110′) 到其中间槽 (110) 的过渡是倒圆角的。

47. 如权利要求 44 或 45 所述的结构,其特征在于,所述支架带 (1) 的中间槽 (110) 通过一种下凹构成,它在底面处贴靠在通道底部 (91) 上。

48. 如权利要求 44 或 45 所述的结构,其特征在于,所述中间槽 (110) 在其最深的位置处具有一种在任何情况下都具有比其余部位更小的材料厚度。

49. 如权利要求 44 或 45 所述的结构,其特征在于,所述支架带 (1) 的带链节 (10) 分别通过其表面重叠地、或相互上下地可角度偏转地构成。

50. 如权利要求 49 所述的结构,其特征在于,所述带链节 (10) 通过两个柔性长绳相互向上和向下可偏转地彼此连接成为支架带 (1),该长绳分别在每个位于两侧的突肩区 (110′) 的底面上连接在其上。

51. 如权利要求 50 所述的结构,其特征在于,在由钢带 (500) 作为柔性长绳的情况下,其在支架带 (1) 的带链节 (10) 上的连接通过点焊来实现。

52. 如权利要求 50 所述的结构,其特征在于,所述长绳 (500) 通过夹紧部件 (300) 连接在支架带 (1) 或其带链节 (10) 上,该夹紧部件不完全传递摩擦,并可纵向移动地在周围进行包围或者说围卡,该夹紧部件在底面上连接在支架带 (1) 的带链节 (10) 上。

53. 如权利要求 44 或 45 所述的结构,其特征在于,为了输送到铺设位置并为了引入到通道 (9) 里面,所述支架带 (1) 这样缠绕在输送和退卷滚筒 (Tr) 上 :使得凹入在该支架带或者带链节 (10) 里面的中间槽 (110) 径向向外伸出。

54. 如权利要求 44 或 45 所述的结构,其特征在于,所述支架带 (1) 与在权利要求 1 中描述的相同方式构成,对于其自重或构成其的材料密度不足够的情况,该支架带通过相互

铰接的、柔性连接的带链节 (10) 构成，该带链节在底面具有一种对应于管道 (9) 或通道内横截面轮廓 (Ki) 的、适配于其形状的、用于贴靠在通道或管底 (91) 上的外轮廓 (Ka)；并且两侧的突肩区 (110') 中的至少一个具有分别以向下的形状通过对应于上述外轮廓 (Ka) 成形的底壁 (119) 来封闭的腔室 (120,130)，其中电缆导引腔室 (120) 在支架带纵向延伸部位的方向上两侧敞开地构成了将要铺设的电缆 (4) 的结构；并且向所有侧面封闭地构成加重腔室 (130)，这个加重腔室具有共同的纵向壁 (132)，并带有充入孔 (131)，并且通过具有超过水密度至少 50％的密度的加重体至少部分地充满。

55. 如权利要求 54 所述的结构，其特征在于，所述构成支架带 (1) 的带链节 (10) 由一种耐废水和粪水的、用纤维强化的塑料材料制成。

56. 如权利要求 54 所述的结构，其特征在于，加入到带链节 (10) 的加重腔室 (130) 中的加重体 (135) 加入有具有铁球或钢球。

57. 如权利要求 54 所述的结构，其特征在于，在由相互间通过铰链 (150) 铰接的带链节 (10) 构成支架带 (1) 的情况下，在支架带纵向延伸部位上分别设置的、相互邻接的边缘或边缘区 (140) 由相互邻接的带链节 (10) 以球形的凸起 (140′) 的和凹下的旋转滑动面 (140′) 的形式构成。

58. 如权利要求 54 所述的结构，其特征在于，设置摆动板条 (151)，其沿着每个带链节 (10) 的所述两个侧边缘 (141) 牵引、与带链节相互连接。

用于铺设电缆的结构

技术领域

[0001] 本发明涉及用于在地下坑道、隧道、竖井、管道、通道或类似结构、尤其是输水排水系统中铺设电缆、优选是光导电缆的导电电缆、数据电缆和信息传输电缆和/或控制电缆和铺设液体输送软管或类似管道的一种新型结构，该结构至少包括要被铺设的电缆，该电缆可以从通到相应管道、通道或类似结构的通道口、设备入口、通道竖井或类似结构的附近区域由滚筒退卷地被牵引到管道、通道或类似结构里，并位置固定地设置在其中。

[0002] 本发明还涉及用于将电缆铺设在管道、通道或类似结构的方法，其中使用上述的结构以及辅助装置来支持这种新型的电缆铺设方法。

背景技术

[0003] 在最近几年，在信息技术和通讯领域中高速的增长率、也包括日益增加的能量需求需要大量的不同形式的传输导线和传输电缆，并使其相互网联。

[0004] 即使在较少阻碍的地区用于上述目的的导线和电缆很大程度上也不再通过易干扰的外露导线在地表上铺设，而是如果可能，在地表面以下实现，其中尽管对此所需的挖掘和铺设工作是相当费事的，但是较少受到其它的地下建筑的阻碍。

[0005] 更困难的是这种电缆和导线在城市人口稠密地区的表面下面的铺设，其中在这里已经大量存在的地下建筑和由于挖掘工作而妨碍交通的问题被认为是非常不利的。

[0006] 在建造具有高传输密度和传输速度的导线结构和数据网的过程中，光导电缆和玻璃纤维电缆表现出极大的进步，并且自一段时间以来已经常见的是，避免对于其铺设所需的挖掘和建筑工作，并且对于这种电缆的铺设利用已经存在的供水和排水网，尤其是上水和排水管道网或着说通道网的地下基础结构。在许多大城市已经成为惯例：不仅将数据传输电缆、控制电缆和信息载体电缆，而且将例如强电电缆都铺设在地下通道网里面。

[0007] 这种形式的电缆铺设的最大优点是，不再需要打开地面、无需损坏交通路面、铺砌路面和对交通的不利影响，也无需所有讨厌的前提和结果，例如与许多部门打交道、重建工作等，由此在铺设路线相对高灵活性的同时实现彻底节省时间、工作量和费用。

[0008] 在此当然存在基本的要求，即，以尽可能微少的费用实现在不同的供应和排泄结构中的铺设技术，并且能够在困难的位于通道网中的障碍下在短时间内容易地实现快速铺设。

[0009] 以前常见的铺设电缆和电缆管的技术主要是，在隧道、通道或类似结构的壁体或顶盖上以约一至两米的距离分别安装具有用于固定和夹紧电缆的容纳结构的电缆固定体，并且其配有盖板、外皮或类似结构。

[0010] 此外还公开了大量建议，用于具有连续沟槽或连续空心轮廓的、可从卷绕滚筒的安装位置退卷的电缆支承管或电缆支承型材。

发明内容

[0011] 本发明的任务是，提供一种新型的用于铺设这种电缆支架和在电缆支架中被导引

电缆的结构，它只需要相对少的设备和操作费用实现电缆在管道、通道或类似结构中定位匹配地位置固定。

[0012] 因此本发明的任务是提供用于在上述形式的管道、通道或类似结构中铺设电缆的新型结构，其特征是，只通过重力作用和由此产生的传递摩擦的连接实现和保证必要时通过电缆支架固定的电缆或者铺设结构的位置固定的定位。特别有利的是，所述铺设结构包括支架带，该支架带可以牵引到管道或通道里面、与管底、通道底部间隔设置并且优选敷设在两侧通过其侧边缘贴靠在管道或通道内壁表面上，所述支架带是弯曲柔性或铰接的、必要时基本平面地设置在管底或通道底部上面并且在管道或通道中构成双底部，在该支架带指向管底或通道底部的底面上连接有电缆、必要时用于电缆固定的电缆支架和至少一个连续加重体或多个或许多相互间隔的加重部件，其中所述至少一个连续加重体或多个或许多相互间隔的加重部件设置在管底或通道底部上，必要时同时起支撑作用并防止电缆悬浮在位于管道或通道中或通流管道或通道的水、废水或类似流体中。

[0013] 在本发明的范围中规定了一个特别稳定地用于电缆铺设的结构，其中所述加重体或加重部件平放或贴靠在通道底部上，或者规定了这种结构，所述加重体或加重部件悬挂地连接在支架带底面上，即设置在自身两侧支承在管道壁上的支架带上，并且所述支架带通过其侧边缘顶压地设置在管道或通道内壁表面上。

[0014] 在各种情况下并且如同已经发现的那样，即使在具有大落差和高流速的水、废水或类似流体的通道或者通道区段内的情况下，所述加重体或加重部件的重量、即重力作用和由此释放或起作用的传递摩擦的连接足以使结构位置固定地稳定，而无需各种用于固定的其它辅助机构，其中所述传递摩擦的连接存在于加重体底面与管底或通道底部之间，或者在支架带侧边缘与管道或通道壁内表面之间。

[0015] 以有利的方式使所述加重体或加重部件构成为具有对应于电缆的走向和横截面形状的横截面的槽形凹坑或类似结构。

[0016] 用于加重体或加重部件的材料可以考虑无机的固化粘接剂，如水泥或灰浆，其中优选的是作为代替常见的卵石或砂石或其混合物的添加剂，使用这种由比石英更大密度的矿物制成的材料，即尤其也可以使用基于重晶石、如赤铁矿石的氧化铁、铁渣的材料或者类似物。

[0017] 但是为了加工加重体或加重部件，也可以使用人造树脂基的固化粘接剂，如聚酯，其中含有重添加物，如尤其是重晶石、氧化铁、矿渣，必要时与常见的砂石混合。

[0018] 所述新型电缆铺设结构的另一主要优点是，其两个侧边缘贴靠在通道或管道内壁上的支架带除了有利电缆的位置稳定性，还通过其底面的加重部件在顶面承担通道底部的功能。这种“双底部”的优点是，它是表面平面且相对“光滑”的，这将减少通流水或废水时的摩擦，由此提高流速，由此补偿由于在管底或通道底部铺设新型电缆固定结构减小的通流横截面。此外由于通过“双底部”实现的平面化易于清理工作，尽管这些工作非常少地进行，因为由于支架带的“光滑”表面使浓稠或固体沉淀和淀积的趋势大为减少。另一方面得到另一优点，在废水中含有的细（淤泥）颗粒进入到支架带下面并且都添加到支架带底面与管底之间的空心空间，并最终形成密实的填充物，它们进一步提高上述的有助于位置稳定性的传递摩擦的连接。

[0019] 本发明规定，所述支架带与加重体或加重部件借助下列手段连接：借助简单的螺

纹件，或借助粘接，或借助在支架带和加重部件或在其外壳上设置对置的侧边缘卡紧区或者说围卡区或围卡轮廓来实现。

[0020] 本发明规定，得到由于其特别简单和成本低廉而有利的加重部件和其在支架带上的固定的有利实施例。

[0021] 在按照本发明的新型电缆铺设结构的另一特殊实施例中，可以在现场构成加重部件，即直到在支架带引入到管道或通道之前才使相应的、原先不承载的、开孔的海绵或泡沫形式的基体通过流动的粘接剂浸透并接着使其固化。

[0022] 本发明规定了加重体或加重部件的有利实施例，以通过某种最低密度的加重材料充满的空心体。在这里作为填充物考虑与上述作为加重体或加重部件的添加物和粘接剂相同的材料。

[0023] 本发明公开了另一种按照本发明的电缆铺设结构，其中使用先是流动然后在空腔内壁粘接和固化的粘接剂现场充满在支架带与加重部件外壳之间形成的内腔。

[0024] 在此，优选公开了变型方案，其中用于加重体或加重部件的外包络体或外壳由对于流动物质可渗透的材料制成，由此除了加重或重力作用还实现加重部件在管底或通道底部上的粘接，这进一步提高了结构在管道或通道中的位置稳定性。

[0025] 本发明还给出对于新型电缆铺设结构的支架带以有利的方式所使用的材料和其特性的详细说明。

[0026] 特别有利的是，所述支架带通过相互铰接的带链节构成，由此在引入具有电缆和加重部件的支架带时可以一起引入管道或通道的曲线的纵向走向。

[0027] 此外有利的是，通过支架带侧边缘的卷边使其通过这个侧边缘区足够平面地贴靠在管道内壁表面上。

[0028] 对于具有支架带的结构，当其侧边缘通过例如由塑料制成的边缘围卡轮廓带围卡时，可以通过减小支架带侧边缘在管道或通道内壁表面上的摩擦阻力使具有加重体和电缆的支架带更易于引入到管道或通道里面。

[0029] 在支架带引入过程的多个实施例变型的范围内使用新型的电缆铺设结构形成一系列其它相互紧密相关的本申请的发明内容：制成的加重部件在引入到管道或通道里面之前总是在底面连接在支架带上。

[0030] 本发明公开了加重部件的预成形，即使用具有足够高密度的散料、如卵石或砂石且尤其以比石英更高密度的散料如重晶石、氧化铁、赤铁矿石或类似物质或者使用以后固化的具有重矿物作为添加物的流动粘接剂充满用于加重部件的外包络体或外壳。

[0031] 在本发明的现场工艺变化中，在支架带与加重体外包络体或外壳之间的空腔中通过随着支架带一起引入到通道里面的软管或类似部件泵入或压入先是流动然后粘接和固化的粘接剂。

[0032] 本发明公开了在现场形成加重体或加重部件的另一实施例变化，通过以流动粘接剂浸透具有相应形状的由多孔的、能抽吸的或泡沫式的材料制成的基体。

[0033] 使用按照本发明的支架带－牵引－辅助列车的本方法的附加的实施例对于简化并提高引入过程的有效性是特别有利。这个附加装置用于铺设所有按照本发明构成的或在本申请中描述的电缆和电缆支架。

[0034] 本发明公开了上述支架带－牵引－辅助列车的各链环车的有利的结构细节。

[0035] 最后本发明涉及另一种易于铺设具有加重部件的支架带和使其定位在管底或通道底部上的、对于所有按照本发明的电缆支架和电缆的附加和辅助装置。

附图说明

[0036] 借助于附图详细描述本发明。

[0037] 图 1 以示意斜视图示出按照本发明的结构；

[0038] 图 2 至 7 分别以示意截面图示出按照本发明的具有“制成”的由固化的粘接剂、尤其是水泥构成的加重部件的结构；

[0039] 图 8 和 9 示出一个这种类别的结构，其部件具有外包络体，并且其内腔使用具有相应密度的粒状材料或使用先是流动然后固化的粘接剂来充满或者可以在现场充满；

[0040] 图 10，10a 和 10b 示出支架带和加重体的夹紧连接的细节；

[0041] 图 11 和 12 分别示出具有连续的加重体的结构，这些结构可以在牵引进入到通道中期间或紧接其后使用流动的加重剂在现场充满；

[0042] 图 13 和 14 以俯视图和截面图示出支架带 - 牵引 - 辅助列车的链环车；

[0043] 图 15a，15b，15c 和 15d 以示意侧视图示出借助于这种辅助列车的铺设过程的一种优选变型的两个阶段；

[0044] 图 16 示出辅助列车在弯曲的通道管中的俯视图；

[0045] 图 17 至 19 分别以示意俯视图示出支架带的三个结构形式；

[0046] 图 20a，20b 以截面图和侧视图示出用于使新型电缆铺设结构位置准确地定位在通道里面的另一辅助装置；

[0047] 图 21a 至 21f 以多个截面图示出在使用按照本发明的电缆铺设结构时通过通道管的垂直竖井牵引线匝的优选实施方式。

具体实施方式

[0048] 图 1 的结构示出，如何在按照本发明的电缆铺设结构 100 中在通道管 9 中这样引入例如由特种钢制成的支架带 1，使得它通过其侧边缘 11 在两侧支承在凹下的通道内壁表面 92 上。在支架带 1 的底面 101 上沿着该底面设置电缆 4，这个电缆必要时被固定或在电缆架异形件 3 中导引，此外在这个底面 101 上例如通过螺纹件 102 连接一列相互间隔设置的、例如扇形圆柱形式的例如由重混凝土制成的加重部件 50，它们总体构成一个“间断”的加重体 5。

[0049] 所述加重部件 50 在电缆 4 延伸的位置上具有相应成形的槽形凹坑 51。该加重部件 50 向着通道管底 91 基本与这个通道底 91 相似地成形，但是全部与管底 91 有间隔地设置。通过这种方法使加重部件 50 “悬挂”在支架带 1 上，并且通过这种方式使支架带以其侧边缘 11 贴靠，并被支承地充分挤压在通道管内壁表面 92 上。

[0050] 图 2 至 7 在相同的附图标记的意义上示出了分别表示为在管道内的“总装部件”和表示为单个部件的具有凹坑 51 的加重部件 50，这个凹坑具有与电缆 3 或着说电缆 3 的轮廓相适配的轮廓。此外还示出了具有其贴靠或顶压在管壁内表面 92 上的侧边缘 11 的支架带 1，这些侧边缘如同图 2 和 3 细节中所示的那样进行折弯，或者如同 4 和 5 所示的那样，所述侧边缘 11 配有围卡它们的、易于减少摩擦地引入到管道 90 里面的塑料滑动轮廓 112。

[0051] 由图 2 至 4 分别清楚地看出在支架带 1 与贴靠地固定在其底面 101 上的加重部件 50 之间的螺纹件 102。

[0052] 此外由这些附图清楚地看出，面对管底 91 的加重部件 50 的侧面以与管底 91 或管壁内表面 92 类似的方式弯曲，但是在管底 91 与加重部件 50 底面之间到处存在间距。通过这种方式使加重部件 50 在所有位置都不接触管壁内表面 92 或管底 91，并且不贴靠在那里。由此，所述加重部件 50 “悬挂”在以侧面支承在管壁内表面 92 上的支架带 1 上，并且使支架带以这种方式受到加重地设置。

[0053] 对于在图 6 和 7 中在相同的附图标记意义上示出的按照本发明的这种实施方式中设有类似的加重部件 50，其具有在其侧边缘 511 上倒圆的突肩，加重部件借助于位于支架带侧边缘 11 上的、围卡着这些突肩的围卡区 15 与支架带 1 连接，并且在位置上固定。

[0054] 图 8 和 9 在相同的附图标记意义上示出另外两个电缆铺设结构 100，它们具有在原理上与上述加重部件类似的部件，其中它们具有例如由塑料制成的外包络体或者说外壳 55，并且其在外壳 55 与支架带 1 之间的内腔分别以足够高密度的粒状材料 57- 如碎石、卵石、砂石或类似物质进行填充。在这里所述支架带 1 也通过其侧边缘 11 围卡加重体 50 的侧边缘 511，并且在这里也具有连接在支架带 1 底面 101 上的加重部件 50 的“悬挂”结构。

[0055] 图 10a，10b，10c 在相同的附图标记意义上示出对支架带 1 和加重部件 50 进行围卡的三种可能性，即，通过在支架带侧边缘 11 上或者在加重体 50 的或包裹着加重体的加重体外壳 55 的侧边缘 511 上相应构成的围卡区 15，515 来实现，或者通过简单的、围卡着外壳侧边缘 11，511 的夹紧轮廓 150 来实现。

[0056] 图 11 在相同的附图标记意义上示出一种按照本发明的电缆铺设结构 1 的实施方式，其中如此实现在将具有电缆 4 的支架带 1、和必要时将电缆支架 3 牵引进入到管道 9 的期间或紧接其后所进行的预先加重或现场加重，即在加重体外壳 55 内腔 I 里面的在上述电缆 4 外面将一个用于加入或压入作为加重介质的、先是流动然后固化的粘接剂 57 的输送软管 579 随着支架带 1 一起引入到管道 9 里面。也可以有利地使输送软管 579 在其壁体上具有用于使流动的粘接剂 57 穿透的开孔，由此不仅在软管的敞开端部、而且从软管侧面可以排出流动的粘接剂 57，并由此可以快速地充满内腔 I。

[0057] 图 12 在相同的附图标记意义上示出遵循另一原理的在本发明的范围中作为另一重要方面所致力的在结构 100 框架中的加重。在那里在支架带 1 上在底面上连接一个具有多孔的泡沫或海绵结构的基体，它总是在引入具有电缆 4 的支架带 1 之前以一种流动的粘接剂 57 浸透，该粘接剂在最终铺设所有支架带加重体之前已经这样快速地粘接在通道管底 91 上，使得实现初步稳定性。通过粘接剂 57 的固化最终构成泡沫材料 - 粘接剂复合 - 加重体 5。

[0058] 在图 11 中所示的按照本发明的结构 100 的实施例中可以构成一个连续的加重体 5。按照图 12 的加重体 5 可以连续地或者以相互间隔的加重部件 50 的形式构成。

[0059] 图 13 和 14 在相同的附图标记意义上示出在按照本发明的范围中有利地使用用于电缆铺设过程的附加和辅助装置的结构。它主要由通过多个链环车 7 构成的电缆牵引 - 辅助列车 70 构成。其各个链环车 7 由具有轴 701 的车体 74 构成，该轴支承一对相互间隔的外置的、用于使辅助列车 70 在通道管 9 中移动的、较大的轮子 71 和两个相互独立旋转的较小直径的支架带 - 支承辊 75。在这些较小的支承辊 75 上可以放置加重部件 50，或者可以

放置具有与外壳连接的支架带 1 的加重体外壳 55，并最终以相对较小的阻力引入到通道管 9 里面。

[0060] 图 13 以俯视图示出 2 个相互间通过导引杆 73 和定位铰链 731 或类似部件相互铰接的链环车 7。

[0061] 图 15a、15b、15c 和 15d 在相同的附图标记意义上示出如何首先将支架带 1、可能的电缆支架 3、电缆 4 和加重部件 50 的总装部件 1-3，4-50 首先在共同耦联成电缆牵引 - 辅助列车 70 的链环车 7 的支承辊 75 上移动到通道管 9 里面，然后如何通过在借助于固定绳索 134 被固定在纵向位置上的总装部件 1-3，4-50 的下方将辅助列车 70 拉出、而使该总装部件最终铺设在通道管 9 的底部 91 上。

[0062] 图 16 在相同的附图标记意义上以俯视图简示出电缆牵引 - 辅助列车 70，它正好位于通道管 9 的弯曲处。

[0063] 图 17，18 和 19 在相同的附图标记意义上在俯视图中示意示出按照本发明的结构 100，它具有在直线的通道管段中侧向不可弯曲的支架带 1，还具有在通道管 9 的弯曲部分和直线段中侧向可偏转的、通过相同铰接地相互连接的带链节 10 所构成的支架带 1，并示出通过相互铰接的带链节 10 和更长的不可侧向偏转的段 1 所构成的支架带 1。

[0064] 图 20a，20b 在相同的附图标记意义上简示出用于支持铺设过程的其它辅助装置，即可以以高压空气充满的软管体 8，它在铺设总装部件 1-3，4-50 以后，在将最终要固化的流动粘接剂 57 泵入到加重体外包络体或者说外壳 55 的空心内腔 I 里面之前、或在此期间进行布置，用于定位准确地固定并用于使该总装部件顶压在管底 91 上。如果粘接剂 57 泵入到那里，其重力足以使总装部件 1-3，4-50 保留在其重力稳定的位置中，然后可以使软管体 8 卸载，并且置于用于上述总装部件 1-3，4-50 定位的不同位置上，在那里接着利用粘接剂 57 来进行现场填充。

[0065] 图 21a 和 21b 在相同的附图标记意义上的水平和垂直纵向截面图示出，如何由通道管段 9′ 随着具有底面加重部件 50 的支架带 1 设置光导电缆 4 的部段 4′，以及如何使光导电缆在支架带 1 的端部而且在朝向设备竖井 95 的通道管 9 的开孔处而且在支架带 1 的平面上方、并最后沿着空间曲线延伸地在上述开孔对面的壁段 952 上最终垂直上升地被导引，并且如何使电缆 4 或者说又折回的回环电缆段 4″ 在竖井壁 952 的径向对置部位上垂直向下地引回，并且通过空间曲线再次到达具有加重部件 50 的支架带 1 的第二部段 1″ 下面。

[0066] 在图 21c 至 21f 中所示的、在图 21b 中给出的截切线 A-A，B-B，C-C 的视图示出了电缆 4、或者说其部段 4′，4″ 在不同的截面位置中的走向的细节，并示出如何使设备竖井 95 的部位通过专门弯曲的、由钢材、薄板、聚酯或环氧树脂所制成的遮盖部件 160 使设备竖井 95 相对于管底被遮盖，并且同时负责固定弯曲的电缆 4 的电缆段 4′，4″。

[0067] 这个空间弯曲的遮盖部件 160 具有侧面的支承边缘 161，通过它使遮盖部件贴靠在设备竖井 95 的水平平面底部 951 上。

[0068] 所述按照本发明的结构有助于解决这个问题，该问题由此产生，尤其是在将结构引入到较小横截面的通道或管道里面时产生困难，即，要克服一个在垂直方向上的相对剧烈的弯曲部分或者说较小的弯曲半径，即首先在例如基本水平的走向上引入时从表面开始转入到通道竖井中的基本垂直的走向，然后在从这个竖井偏转时再转入到基本水平延伸的

通道中。在这个过程中所述支架带和柔性的加重体具有不同的弯曲半径，其中在将结构引入到竖井里面时加重体的弯曲半径小于支架带的弯曲半径；而在从通道竖井偏转到通道中时支架带的弯曲半径较小，而连续的加重体的弯曲半径较大。因此对于引入过程重要的是，使加重体与支架带以一种方式连接，它能够实现加重体相对于支架带的相对纵向移动。这一点对于侧向弯曲当然也是有利的。在本发明中由此保证大大简化这种相互间的弯曲，也就是使加重体相对于支架带相对位移地进行设置。

[0069] 特别有利的是，所述支架带通过相互铰接的带链节构成，其中实际上对于管道或通道的曲线的纵向走向在引入支架带时连同电缆和至少一个连续的加重体同时进行牵引。

[0070] 在本发明的构思内优选一种具有特别有利的位置稳定性的用于铺设电缆的结构，其中加重体贴靠在通道底部或管底上，但也可以是另一结构，其中连续的加重体连接在于两侧支承在管壁上的支架带上，即连接在其底面上，即所谓的“悬挂”，并且通过其重量使支架带以其侧边缘相对固定地顶压管道或通道的内壁表面。

[0071] 对于按照本发明的结构来说，以高度可靠性用于使所述加重体的重量、以及由此产生的传递摩擦的连接（它处于其底面与管底或通道底部之间、或者说处于支架带侧边缘与管道或通道壁内表面之间）完全足以使结构实现实际上位置固定的和持久的稳定性，而无需其它任何用于使其固定在管道内部的辅助措施，如同已经发现的那样，即使在具有相对较大落差并因此较高流速的水、废水或类似流体的通道或通道段中的困难条件下，该新型的结构也能够满足在那里对其所提出的要求。

[0072] 对于在电缆铺设过程中的操作特别简单的是，使结构的加重体具有用于对位置固定的稳定性所需的重量负责的、由钢材或类似材料制成的绳索或类似部件。

[0073] 作为用于以材料可充满的柔性管道或软管形式的加重体的填充材料尤其考虑易于输送的、流动的、以具有比石英更大密度的矿物为基础的砂石、颗粒或小球，即优选以重晶石、尤其是赤铁矿石的氧化铁、铁渣或类似物质为基础，也可以考虑小铅球。

[0074] 所述新型电缆铺设结构的一个重要优点是，在其一种实施方式中，其中支架带通过其两个侧边缘可靠地贴靠在通道或管道内壁上，支架带附加地对于电缆的位置稳定性通过支架带底面上的所述至少一个连续的加重体在顶面上可以承担扁平的通道底部的功能。这种“双底部”的优点是，它实际上是平坦且相对“光滑”的，这将减小在通流时水或废水的摩擦，并提高其流速，由此通过高通流率来补偿由于铺设在管底或通道底部中的新型电缆铺设结构而减小的通流横截面。此外通过以“双底部”实现的平面化使得清理工作变得容易，该清理工作也附加地不必再经常地进行，因为由于相对光滑的支架带表面所以彻底地减少浓稠物或固体的淀积和沉积。附加地得到另一优点，尽管所述侧边缘贴靠在管道内表面上，但是在废水中含有的细（淤泥）颗粒也进入到支架带下面，并且在一段时间后沉积在所有在那里存在的在支架带底面与管底之间的空心空间中，并最终形成密实的填充物质，该填充物质进一步提高了如上所述的、非常有助于位置稳定性的、在所述新型的结构与通道管之间的传递摩擦的连接。

[0075] 关于所述支架带与加重体或其固定部件的连接，可以通过简单的螺纹连接或通过粘接、（塑料）焊接或类似方法实现。

[0076] 在本发明的意义上特别有利的是，使所述加重体通过同一个夹紧形式地或者说卡爪形式地围卡住该加重体的、连接在支架带底面上的加重体－固定部件进行连接。

[0077] 在此要强调，在任何情况下都不必把支架带设计成“扁平平坦的”。

[0078] 尤其是对于这种情况－只在通道管的部分长度上铺设电缆、光导体和类似导线，也即这种电缆通过垂直竖井进入通道管、然后从那里与连续的加重体一起延伸铺设到支架带下面，并且按照一定的长度再通过竖井从通道中、即从支架带下面向上导引－有利的是，优选在支架带中间深埋一个旱季槽，该旱季槽以有利的方式这样构成，使其底面至少间接地贴靠在管底或通道底部上。在这种情况下使电缆支架和加重体固定部件这样构成，使得电缆分别大多在这个旱季槽的两侧设置在支架带下面。这个在支架带中的槽的用途如下：

[0079] 因为支架带当然只沿着通道管的延伸段设置，在那里也铺设有电缆，但是这个支架带在通道底部或通道底上方间隔地设置，在铺设路段的开始和结束处设置有上升到支架带上的、并从支架带再下降返回到底部或者说基础的倾斜段。在倾斜段处尤其对于低流速的废水在干旱季节阶段中导致淤泥或类似物质的沉淀，这可能导致管道或通道的分解。通过所述凹入到构成了通道双底部形式的支架带里面的旱季槽，使废水不必克服上述的支架带倾斜段，并且还在那里即使对于旱季的微少废水量由于微小通流横截面也保证足够高的流速，通过该速度防止上述的淤泥或类似物质的沉淀。

[0080] 按照另一简单的实施方式，可以将用于加重体和电缆支架或者说电缆软管固定体的固定部件相互整体地构成，这些电缆支架或者说电缆软管固定体用于引导和容纳电缆或者软管，在其中可以引入或吹入电缆、尤其是光导电缆。

[0081] 加重体固定部件或与它们整体构成的电缆支架以均匀的间隔设置在支架带纵向上是有利的。

[0082] 本发明的有利的实施例中，加重体固定部件和电缆或电缆管固定体相互间整体地构成，它们具有基板，并且具有从基板中伸出的加重体卡爪和电缆固定卡爪。对于加重体和电缆的固定卡爪、尤其是对于加重体的固定卡爪要注意，有利的是，当所述加重体通过其向下指向管底的外壳段而接近于通道或管道内壁表面地进行设置、或者完全贴靠在内壁表面上时，但是加重体固定部件的固定卡爪的端部与管道或通道内壁表面具有一个较大的距离，由此可靠地避免，这个卡爪在引入整个电缆铺设结构时使这个固定卡爪的端部与管底接触，因为在这种情况下在引入时极大地增加摩擦阻力，并由此使铺设结构的牵引产生问题。

[0083] 本发明公开了加重体固定部件和有利地与其整体构成的电缆固定体或电缆管固定体结构的一种特别有利的实施方式。

[0084] 特别有利地、且对于在通道中牵入所述新型电缆铺设结构有利是，用于加重体的固定部件和同该固定部件有利地集成的电缆固定体或电缆管固定体作为双重固定体的实施例。

[0085] 为了进一步易于上述的在通过通道竖井引入电缆时产生的、由不同的弯曲半径引起的在支架带与加重体以及必要时的电缆之间的纵向相对移动性，润滑加重体固定部件和电缆和电缆管固定体是有利的。

[0086] 本发明给出了用于新型电缆铺设结构的支架带的有利的材料和其特性的详细说明。

[0087] 此外有利的是，通过支架带侧边缘或形成支架带的带链节的折弯，使带链节通过其侧边缘足够平面地贴靠在管内壁表面上。

[0088] 对于具有支架带的结构，其侧边缘通过优选由塑料制成的边缘围卡带或类似部件围卡，可以通过减小支架带侧边缘的摩擦阻力，使带有连续加重体和电缆的支架带非常易于引入到管道或通道里面。

[0089] 本发明公开了一个在本发明的构思内特别有利的用于将要与连续的加重体连接的或承载的连续支架带引入到通道里面的方法。

[0090] 为了简化和提高引入过程的有效性，使用支架带－牵引－辅助列车的上述方法的一个补充实施方式是特别有利的。

[0091] 用于在使用按照本发明的电缆铺设结构时铺设电缆的结构的、或用于按照本发明的电缆铺设方法的按照本发明的附加装置在这里也可以有利地用于支架带－牵引－辅助列车。

[0092] 当然代替在这里详细描述的辅助列车，也可以使用辅助牵引绳索或牵引软管。

[0093] 最后本发明提供另一种或其它的简化铺设具有加重体的支架带和易于使其定位在管底或通道底部上的附加或辅助装置。

[0094] 借助于附图详细描述本发明：

[0095] 图 22 以斜视图示出按照本发明的用于在管道或通道中铺设电缆的结构，图 23 示出用于说明加重部件固定件在支架带底面上的结构的示意图，图 24 示出加重体固定部件在支架带的两个带链节的铰接连接的细节草图，图 25 至 27 以三个不同的实施例变化示出用于使电缆铺设在管道通道里面的在底面具有加重固定部件和电缆支架的支架带。图 28 和 29 以俯视图和侧视图示出支架带－牵引－辅助列车的链环车，图 30a 和 30b 以示意侧视图借助于在图 28 和 29 中所示的辅助列车进行的铺设方法的一个优选的变型的两个阶段，图 31 示出上述辅助列车在通道管中的弯曲处的俯视图，图 32a，32b 分别以截面图和侧视图示出用于使新型的电缆铺设结构位置准确地定位在管道或通道中的另一优选的辅助装置，图 33 示出新型结构的具有有利形状的支架带的实施变型。

[0096] 图 22 示出，如何在按照本发明的电缆铺设结构 100 中使例如由特种钢制成的支架带 1 引入到通道管 9 里面、并且铺设在这个通道管 9 里面，也就是使支架带通过其折弯的侧边缘 11 在两侧支承在凹下的通道内壁表面 92 上。在支架带 1 的底面上在中心平面的右边和左边具有总共四个夹紧固定体（其用于具有基本圆形横截面的、自身纵向延伸的连续体），确切地说在所示情况下设置三个配有用于固定所述电缆 4 或电缆管的、带有固定卡爪 33 的固定体 3，其中电缆管用于引入或吹入特殊电缆、如光导电缆或类似物；以及加重体固定部件 35，通过在加重体固定部件中在这里以与上述电缆 4 或电缆管相同的方式卡紧一个具有基本同样圆形横截面的连续加重体 5。在这里所示的加重体 5 包括由柔性管道或者说例如聚合材料构成的软管所形成的加重体外壳 51，它通过一种具有尽可能高密度的流动材料 52、例如以砂石或小球的形状充满。代替如上所述的连续的双部件加重体 5 也可以是一个“单部件”加重体 5，它在这种情况下例如由一种被扭转的钢丝绳构成。

[0097] 在图 22 所示的情况下，电缆支架 3 和加重体固定部件 35 作为双重固定体 335 相互间整体地构成，其中通过螺纹件 102 或类似部件在支架带 1 底面 101 上连接一个基板 351。从这个基板 351 分别成对地向下伸出与其一体的、可弹性弯曲的电缆固定卡爪 33 和加重体固定卡爪 353。在所示的结构 100 中，分别设置在相邻的电缆 4 或电缆管与加重体 5 之间的固定卡爪 33，353 以双重功能相互组合地构成，并且向着其端部大致 Y 形地分开。在上述

卡爪 33,353 之间,例如按照卡紧固定的形式安装电缆以及上述的连续加重体 5,并且由上述卡爪 33,353 的叉形端部定位。由图 22 还看出,加重部件 5 与通道管内壁表面 92 的微小距离 a 小于固定卡爪 33,353 端部与上述管壁内表面 92 之间的距离 b。由此保证,对于新型电缆铺设结构 100 与通道管内壁表面 92 接触的情况,总是只使加重体 5 与所述内壁表面接触,由此保证新型电缆铺设结构 100 没有大的摩擦损失地滑动拉入到通道管中。也就是说,如果固定卡爪 33,353 的 Y 形相互岔开的端部比加重部件 5 更靠近通道内壁表面时,那么这个端部在推入新型电缆铺设结构 100 时,在通道壁内表面 92 上摩擦地、所谓“叉”在那里,并且以这种方式抵抗引入到通道里面。

[0098] 图 23 在相同的附图标记意义上示出在本发明的构思内优选的、在图 22 所示的、用于加重体 5 以及用于电缆 4 或电缆管的双重固定体 335 形式的固定部件 3,35 的实施例细节。附图示出,如何使基板 351 设置在利用了借助于轴 Δ 相互铰接的带链节 10 所构成的支架带 1 的底面 101 上,从该基板沿着通过箭头象征性表示的支架带 1 纵向分别前后地伸出两列具有其公共的固定卡爪 33,353 的加重体固定部件 35 以及电缆或电缆管固定体 3,最后在所述固定卡爪之间装入未示出的电缆和同样未示出的连续的加重体。

[0099] 对于在图 24 中在相同的附图标记意义上简示的按照本发明的结构 100 的实施例,所述支架带 1 由相互间通过铰链连接相互铰接的带链节 10 组成。在所述铰链连接的轴 Δ 上分别设置具有两列从双重固定体 335 的基板 351 中伸出来的固定卡爪 33,353 的电缆支架 3 和加重体固定部件 35。在此还以点划线示出在将新型电缆铺设结构 100 引入到通道里面时导致支架带 1 垂直弯曲的时候固定体 335 的位置。通过双重固定体 335 保证电缆和加重体的连续固定和导引。因为这个固定体 335 由相对较硬的、但是同时略微呈弹性柔性的材料构成,因此尤其可以使固定体即使在支架带 1 凹下弯曲时也一起进行弯曲;并且由此也负责在将新型电缆铺设结构 100 引入到通道里面时,使电缆以及加重体沿着支架带的连续走向。

[0100] 图 25 在相同的附图标记意义上的俯视图简示出在直线的管道段中的按照本发明的、具有可以在侧面但不可垂直地向上和向下弯曲的例如由钢制成的支架带的电缆铺设结构 100,图 26 示出在弯曲的通道管 9 中的侧向偏转的、利用相互间相同形式的铰链相互连接的带链节 10 所构成的支架带 1,图 27 示出在直线的和接着过渡到弯曲处的通道管 9 部段中的、利用相互铰接的带链节 10 和较长的在侧向不偏转的直线段所构成的支架带 1。

[0101] 图 28 和 29 在相同的附图标记意义上示出在本发明的结构 100 的构思内有利地使用用于电缆铺设过程的附加或辅助装置:它主要由通过多个链环车 7 构成的电缆牵引 - 辅助列车 70 组成。该链环车 7 分别通过具有轴 701 的车体 74 构成,该轴支承一对相互间隔的外置的、用于使辅助列车 70 在通道管 9 中移动的轮子 71 以及两个设置在其间的、可以相互独立旋转的支架带 - 支承辊 75。可以使在底侧载有电缆 4 和加重体 5 的支架带 1 铺设在这个支承辊 75 上,并且分别以微小的阻力牵引到通道管 9 里面。

[0102] 图 28 以俯视图示出两个通过导引杆 73 和定位铰链 731 或类似部件相互连接的链环车 7。

[0103] 图 30a 和 30b 在相同的附图标记意义上示出如何使支架带 1、电缆支架 3、加重体固定部件 35、电缆 4 和加重体 5 的总装部件 1-3,35,4-5 首先在与电缆牵引 - 辅助列车 70 耦联在一起的链环车 7 的支承辊 75 上移动到通道管 9 中,然后如何通过相应地在例如借助

于固定绳索 134 或类似部件固定于纵向位置中的总装部件 1-3，35，4-5 下方将辅助列车 70 拉出、而将该总装部件最终铺设在通道管 9 中。

[0104] 图 31 在相同的附图标记意义上的俯视图简示出电缆牵引-辅助列车 70，如何使它正好位于通道管 9 的弯曲处。

[0105] 图 32a 和 32b 在相同的附图标记意义上简示出用于支持铺设过程的另一辅助装置，即，一个可通过高压空气加载的软管体 8，它用于在铺设总装部件 1-3，4-50 以后、在将加重材料 52 填充到加重体外壳软管 51 的内腔里之前或在此期间，定位准确地向下挤压并使总装部件顶压在管底 91 上。如果将加重材料 52 在那里加入，那么其质量或重量足以使总装部件 1-3，35，4-5 保持在其重力稳定的位置中，然后可以使软管体 8 卸载，并使其置于与上述总装部件 1，3，35，4-5 不同的位置上，在那里接着以加重材料 52 实现现场充满。

[0106] 图 33 在相同的附图标记意义上示出按照本发明的结构 100 的支架带 1 的实施例，它不是平坦地而是通过中间设置的旱季槽 110 构成，并且在这里在中间插入所述加重体固定部件 35 的条件下贴靠在管底 91 上，所述加重体固定部件 35 具有与相应的横截面形状类似的基板 31，并与电缆支架 3 整体构成。在槽 110 两侧，在支架带底面 101 与管内壁表面 92 之间的自由空间中，分别设置连续的加重体 5 以及在其两侧的电缆 4。在图 12 内部的小视图中简示出按照本发明的结构 100 的位置，在那里这个结构终结在通道管 9 内部，并且例如使电缆 4 从支架带 1 下方通过支架带中的侧面凹坑从支架带中取出，并且在一个未示出的通道竖井或类似结构中向上导引。

[0107] 支架带 1 在其端部过渡到一个倾斜于管底 91 向下导引的封闭斜坡 111。由示意图可以看出，旱季槽 110 实际上在那里继续在管底 91 的高度上导引，并且因此使得在干旱季节中只以微少量落入到旱季槽里面的废水不必克服封闭斜坡 111，由此避免在这个斜坡 111 处由于太少的废水量和流速而聚积淤泥或类似物质、并且可能导致阻塞。

[0108] 本发明还提供用于在管道中铺设电缆的另一优选的实施例。

[0109] 这个按照本发明的电缆铺设结构的特征是，对于支架带的链节本身赋予一个这样大的自重，即使得它本身是这样的“沉重”，使得它无需附加的用于位置固定的措施地并且本身以在通道中的高废水通流速度、例如在暴雨时稳定的、位置固定地保持位置，即无需锚接在废水管或通道壁上，而且也无需致力于保证一次性铺设在通道中的电缆持久固定的加重部件，而是仅仅通过支架带或所有支架带和固定在支架带底面上的电缆或类似部件的自重保证位置固定。

[0110] 本发明的另一重要特征是凹入在支架带中的中间槽结构。这个在保证位置固定性的支架带中的中间槽的重要优点是：

[0111] 所述支架带自重加重地通过其侧边缘在两侧支承在（废）水管或通道的凹下内表面上并由此以非常大的阻力防止支架带和在其下面延伸的电缆或类似导线的位置变化。

[0112] 以上述方式在两侧侧向通过自重大传递摩擦的连接地贴靠在通道内壁上的支架带的重要优点还在于，形成通道的双底部，它设置在管底或通道底部的上方并且以这种方式几乎没有形成淤泥和沉积的机会。

[0113] 但是所述支架带当然只沿着通道管的长度段设置在实际上也铺设电缆或类似物的地方，但是这个支架带如上所述间隔地设置在通道底部或管底的上方，从而通道水流在铺设路段的始端上上升到支架带上并在铺设路段的终端再下降回到通道底部。尤其在铺设

始端上对于较低的废水流速、例如在少雨的旱季导致淤泥或类似物质的沉淀，它最终可能导致管道或通道的分解。通过凹入到形成通道双底部的支架带里面的形成旱季槽的中间槽无需使废水克服通道底部与支架带水平之间的高度差，而是可以保持水平地继续流动，此外通过中间槽本身在旱季的微少废水量时由于其微小的通流横截面保证足够高的流速，由此防止淤泥或类似物质的沉淀。

[0114] 在实践中已经进行的试验过程中发现，对于可靠地保证铺设电缆的位置固定性的加重，无需特别大自重的支架带，而是在通道中通流的（废）水的（较低）密度和支架带－电缆等总装部件的（较高）“平均密度”之间的 3 至 25 百分比范围的微小差别就足以实现这个目的。

[0115] 出于防止沉淀，特别优选地提供按照本发明的支架带和其带链节的横截面形状。

[0116] 本发明的另一实施例带来的优点是，在实际的管底与支架带中间槽的底部之间只有一个非常微小的“阶梯”、即实际上不会产生不期望的沉淀。

[0117] 为了提升这个优点，可以有利地使支架带带链节至少在中间槽底部上的材料厚度小于在其突肩区的厚度。

[0118] 如果设置新型支架带的带链节的“上下偏转性”或者说上下铰接性，则一方面使支架带在线轴或滚筒上无问题地滚动，这既对于输送也对于铺设技术是有利的，另一方面在铺设时易于保证从例如垂直的通道竖井到基本水平延伸的通道管的过渡。

[0119] 单个带链节的相互铰接连接在此只受到这些限制，即在加工支架带时的太高费用和形成可能限制或干扰自由废水通流的铰链凸起或类似障碍，其可能容易引起沉淀。

[0120] 在这个意义上已经证实按照本发明的有利于加工技术的支架带结构变化是有利的。

[0121] 本发明还给出一个尽管更费事、但是易于保证支架带的更铰接的在通道中的“水平”侧面弯曲的实施例，其根据在于使带链节在它与支架带连接的绳索上相互间以微小的程度尽管困难地但是可以相对移动。

[0122] 在这个位置实现在实践中经过检验的带链节尺寸，它具有例如 20-50cm 或 25-35cm 的长度，其相互间的距离为 2 至 10mm，尤其是 2 至 50mm。

[0123] 最后本发明还给出了一种涉及新型支架带在输送和引出滚筒上的有利卷绕形状的实施例。

[0124] 借助于附图详细描述本发明：

[0125] 图 34 示出新型电缆铺设结构的斜视图，图 35 和 36 简示出支架带的不同变型，图 37 简示出新型支架带在支架带滚筒上和从滚筒引出支架带的有利结构。

[0126] 在图 34 中示出，如何对于新型的电缆铺设结构 100 使一种利用沿着相互排列的且在这里通过环 102 相互铰接的带链节 10 所构成的支架带 1 通过其“自加重”起作用的自重 Em 铺设在通道管 9 里面。该支架带 1 或其带链节 10 的横截面具有由两个贴靠在管内壁 92 上的侧边缘 11 而向着带中心或中心区 Mz 下降的、分别在相同的水平高度上延伸的、构成侧边缘区 Sz 的、扁平的突肩区 110′，它通过在这里整圆的棱边过渡到一个在这里具有宽的 U 形横截面的中间槽 110，这个中间槽的底面几乎紧紧地定位在管底 91 上方。经常有利的是，该中间槽 110 在底面贴靠在管底 91 上。

[0127] 在两个突肩区 110′ 的下方，以宽度 bs 延伸着（通过在这里只示意地表示的例如

卡爪形电缆支架 3 固定）在通道管 9 里面铺设的（光导）电缆 4 或类似物。所述带链节 10 相互间具有例如 25cm 的链节长度 gl 和 2 至 5mm 的距离 ag。

[0128] 图 34 还清楚地示出构成其自身加重体 (Bk) 的支架带 1 的材料厚度 md，通过它来保证支架带 1- 电缆 4- 总装部件的自重，该自重对于电缆 4 在废水中不期望的偏移以及由于废水流动所导致的浮起进行抑制，并保证所述总装部件所需要的加重。

[0129] 图 35a，35b 和 35c 在相同的附图标记意义上以仰视图、侧视图和截面图示出按照本发明的支架带 1 的短部段，其带链节 10 通过一种（连续的）钢带 (500) 进行连接，该钢带例如利用点焊在底面处连接在这个带链节上。图 35b 示出支架带 1 的带链节 10 相互间的“上下铰接性”。

[0130] 在相同的附图标记意义上，图 36a，36b 和 36c 以仰视图、侧视图和截面图示出，如何使两个钢索 500 负责使带链节 10 进行铰接，该钢索相互之间通过以较高的摩擦阻力围卡住这个钢索 500 的固定卡爪 501 在底面与带链节 10 相连接。所述带链节 10 也不固定地、而是以或大或小的阻力在钢索 500 上进行移动，且能够以这种方式如同 36a 所示也使支架带 10 侧面弯曲或折弯。

[0131] 图 37 在相同的附图标记意义上简示出：在使用按照本发明的支架带 1 的条件下铺设电缆时，从铺设滚筒 Vt 到（在这里是倾斜的）通道竖井 Ks 的退卷过程。具有其带链节 10 的支架带 1 以这种方式缠绕到滚筒 Vt 上，使得它通过其底面 Us 向外指向，或者其凹入到支架带里面的中心槽 110 径向向外指向。

[0132] 图 38 和 39 示出本发明的优选改进方案，其中所述支架带 1 基本以按照本发明所述的相同方式构成；并且对于该支架带的自重或构成该支架带的材料的密度不足够的情况，支架带具有相互铰接的、柔性的或类似连接的带链节 10，这些带链节具有外轮廓 Ka，该外轮廓在底面对应于管道 9、通道或类似结构的内横截面轮廓 Ki，基本与这些内横截面轮廓形状适配，并用于贴靠在通道或管底 91 上；图 38 和 39 还示出所述两侧的突肩区 110 中的至少一个突肩区通过腔室 120、130 构成，这些腔室向下分别通过对应上述外轮廓 Ka 成形的底壁 119 来封闭，在这些腔室中，电缆导引腔室 120 在支架带纵向长度的方向上两侧敞开地构成了所述将要铺设的电缆 4 或类似导线的结构；并且基本上向着所有侧面封闭地构成加重腔室 130，这个加重腔室优选同上述的电缆导引腔室 120 具有共同的纵向壁 132，并带有优选可防水地密封或者漆封的充入孔 131，并且通过具有超过水密度至少 50％的密度的、且优选超过 2.5g/cm^3 密度的加重体 - 例如尤其是由加重材料如重晶石、赤铁矿石、铁或类似物质至少部分地充满（图 38，39）。

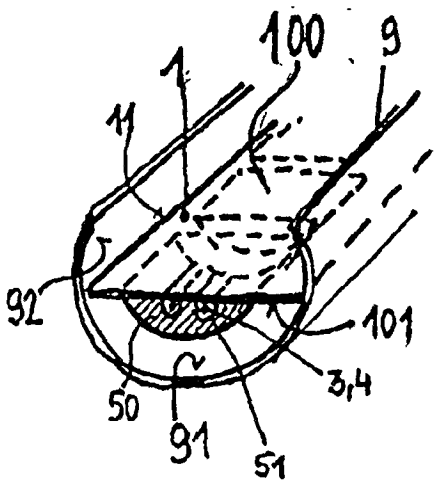

100
9
1
11
92
101
3,4
50
91
51

图 1

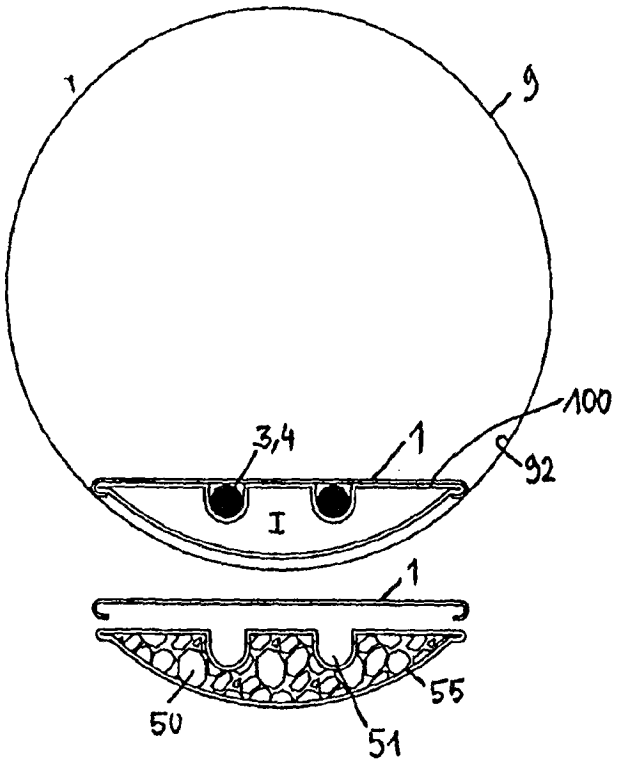

9
1
100
3,4
1
92
I
1
55
50
51

图 8

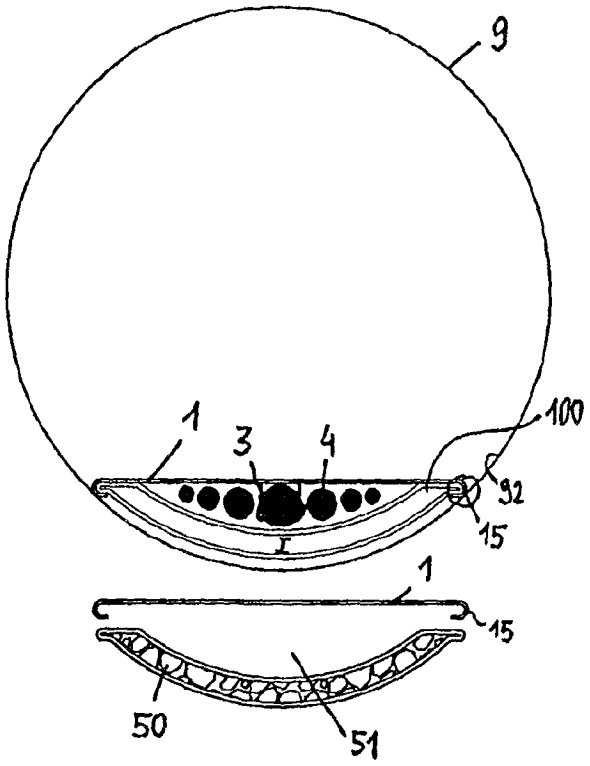

9
1
3
4
100
92
15
I
1
15
50
51

图 9

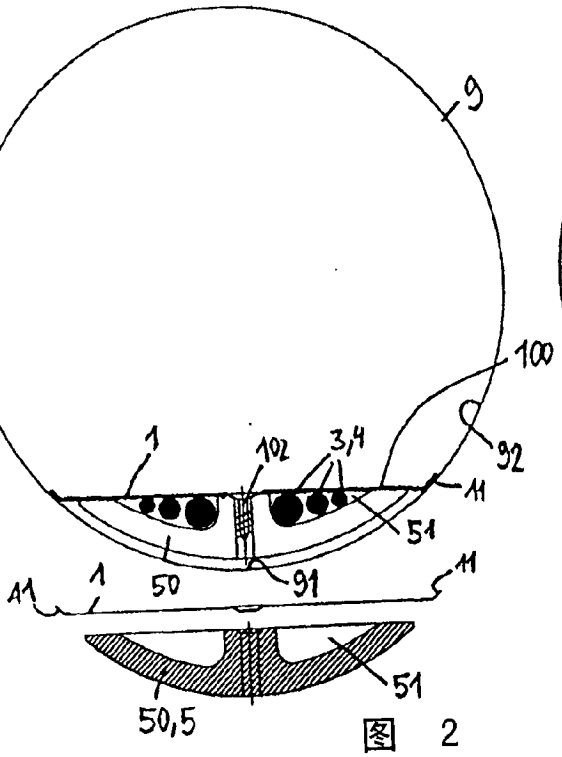

9
100
92
1
102
3,4
11
51
11
1
50
91
11
50,5
51

图 2

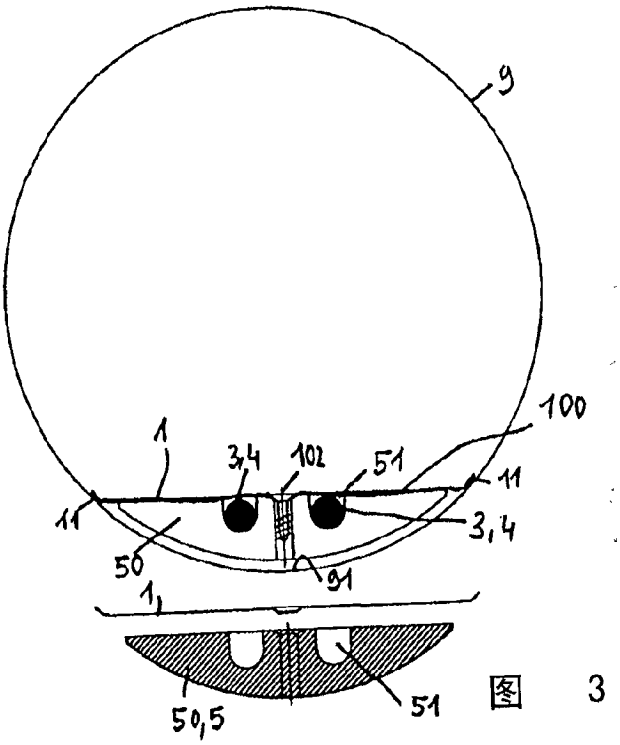

9
100
1
3,4
102
51
11
11
3,4
50
91
1
50,5
51

图 3

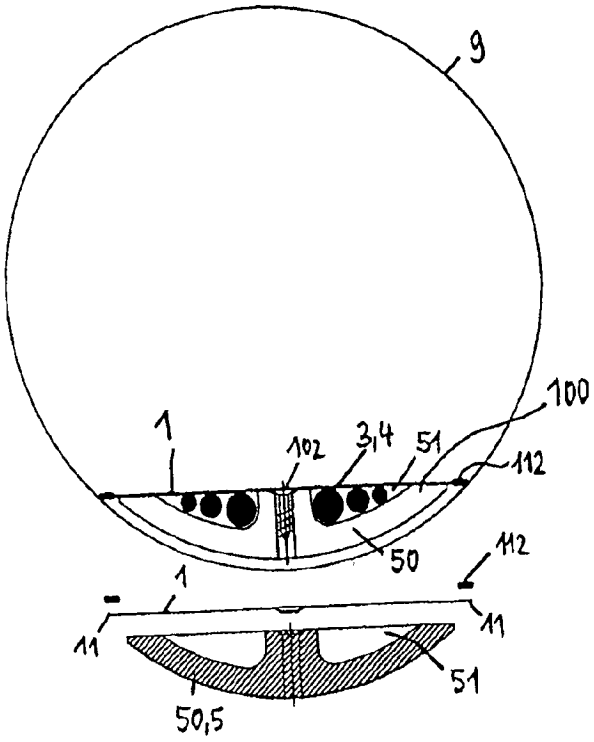

9
100
1
102
3,4
51
112
50
112
1
11
11
51
50,5

图 4

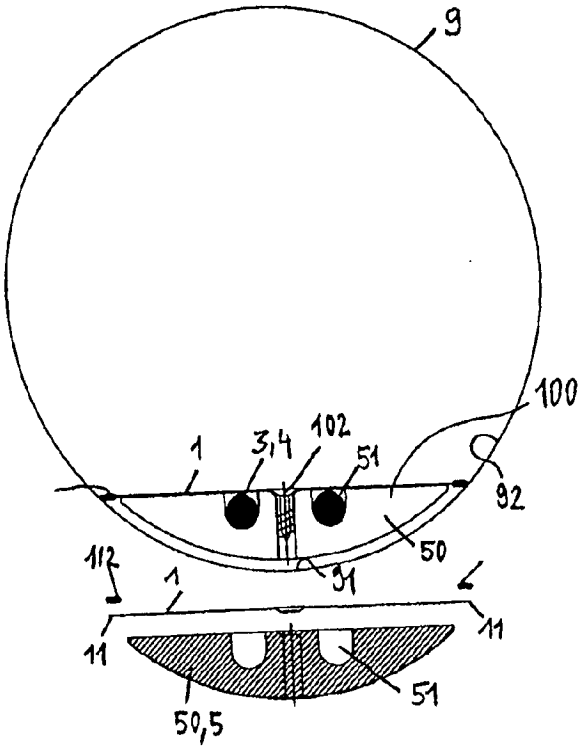

9
100
1
3,4
102
51
92
50
91
112
1
11
11
51
50,5

图 5

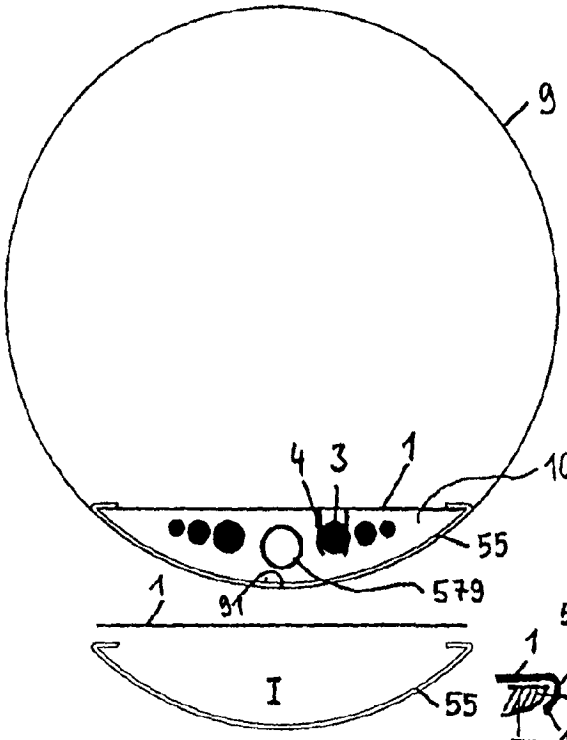


图 11

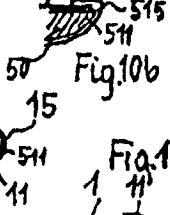


Fig.10b

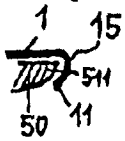


Fig.10c

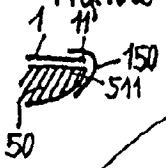


Fig.10a

图 12

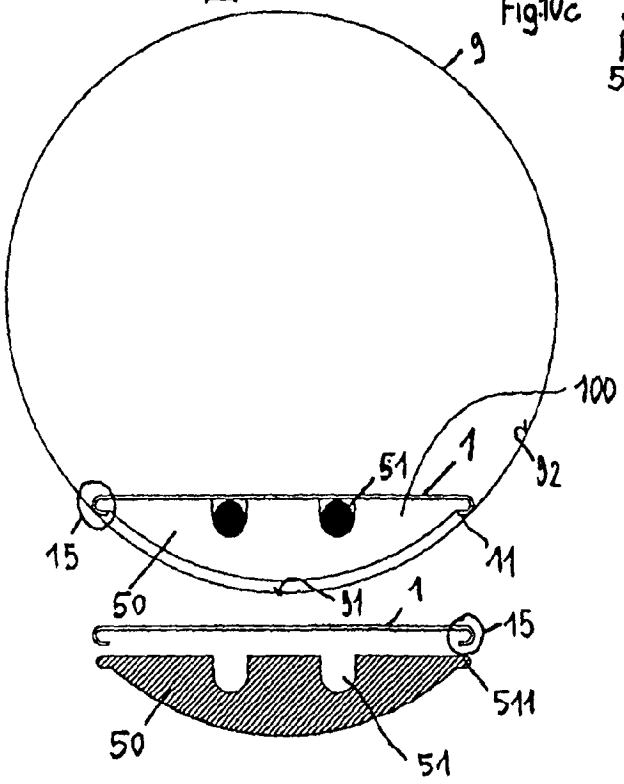


图 6

图 7

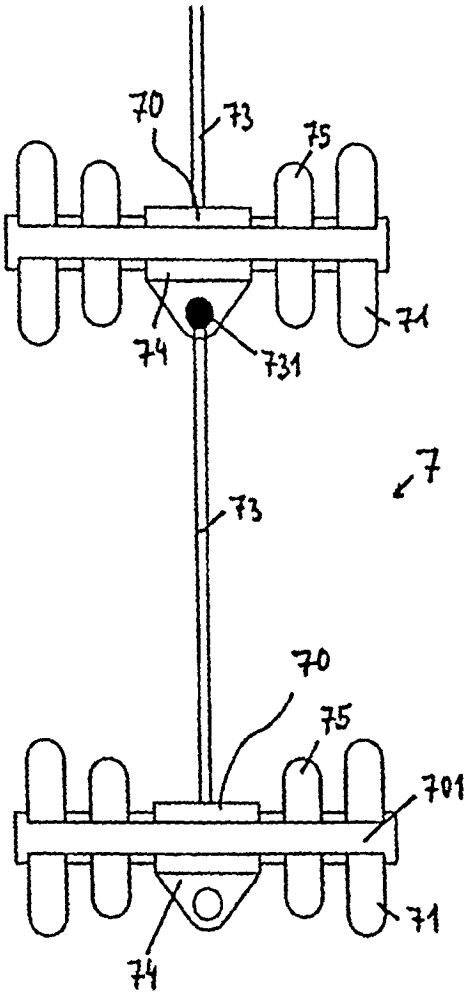

70
73
75
71
74
731
7
73
70
75
701
71
74

图 13

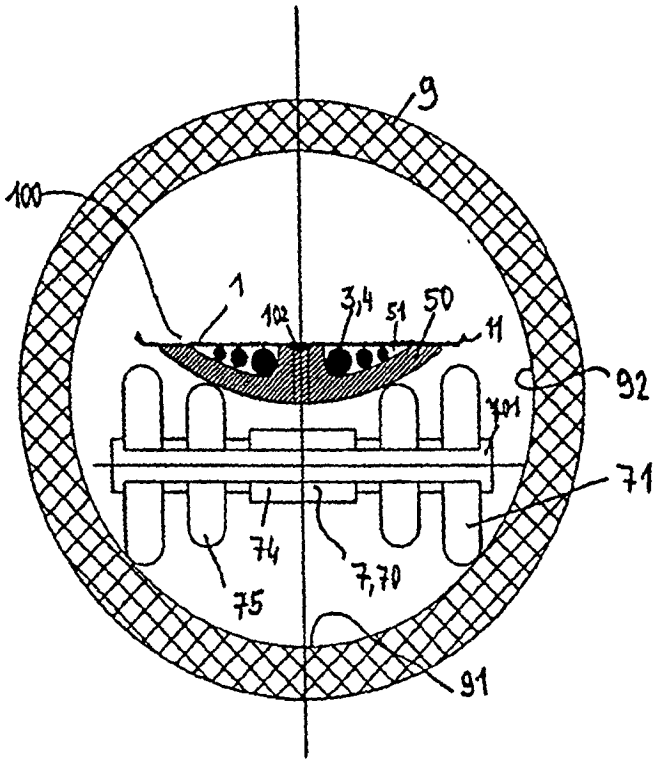

9
100
1
102
3,4
51
50
11
92
701
71
74
75
7,70
91

图 14

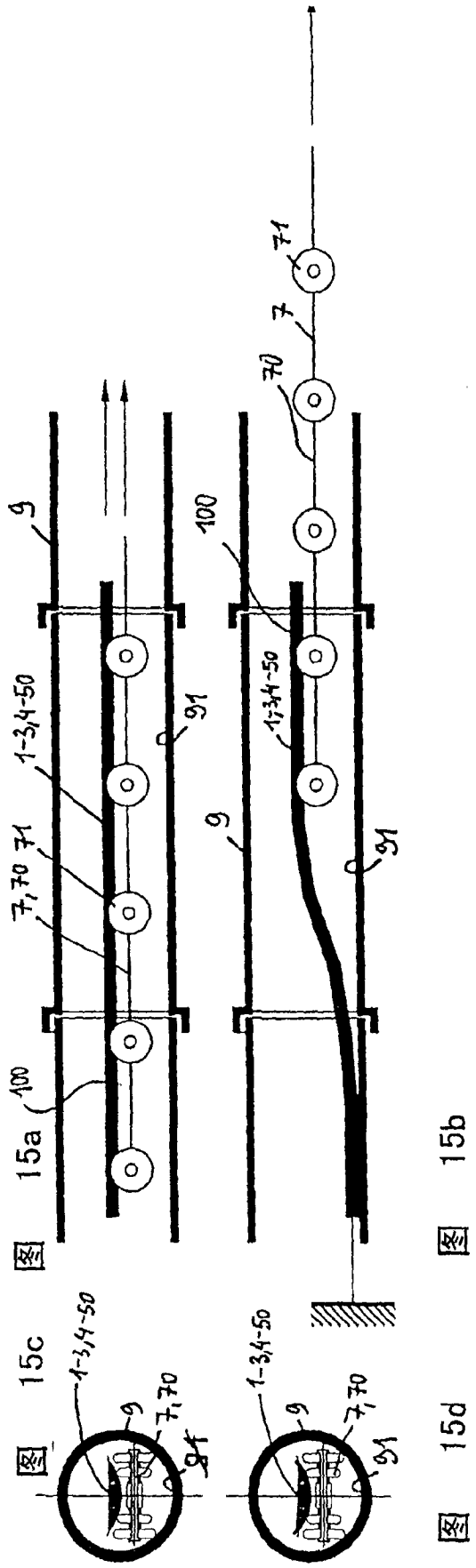


图 15a 图 15b

图 15c 图 15d

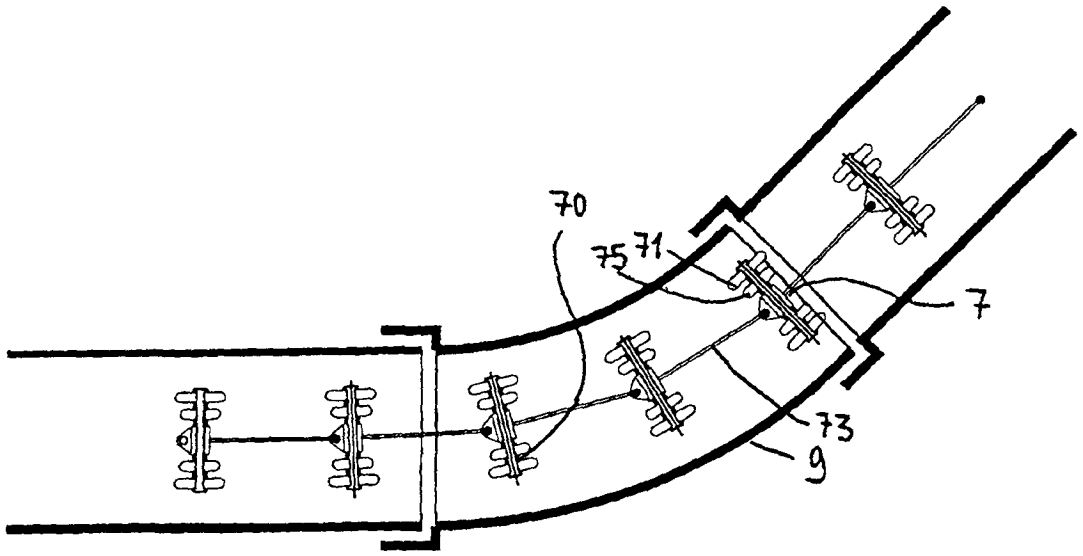


图 16

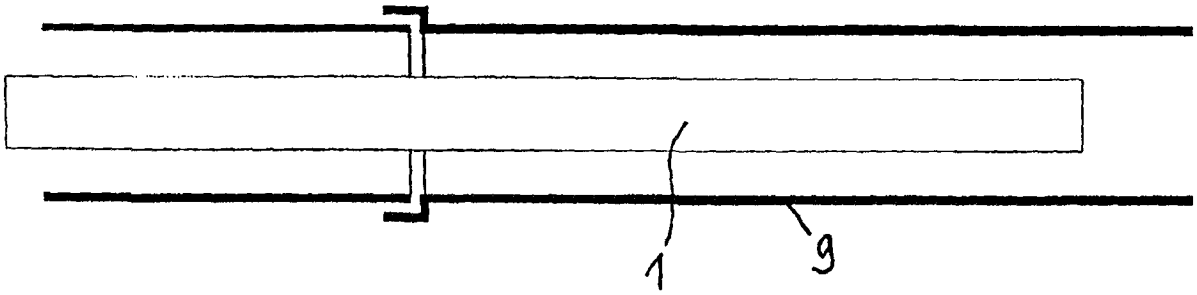


图 17

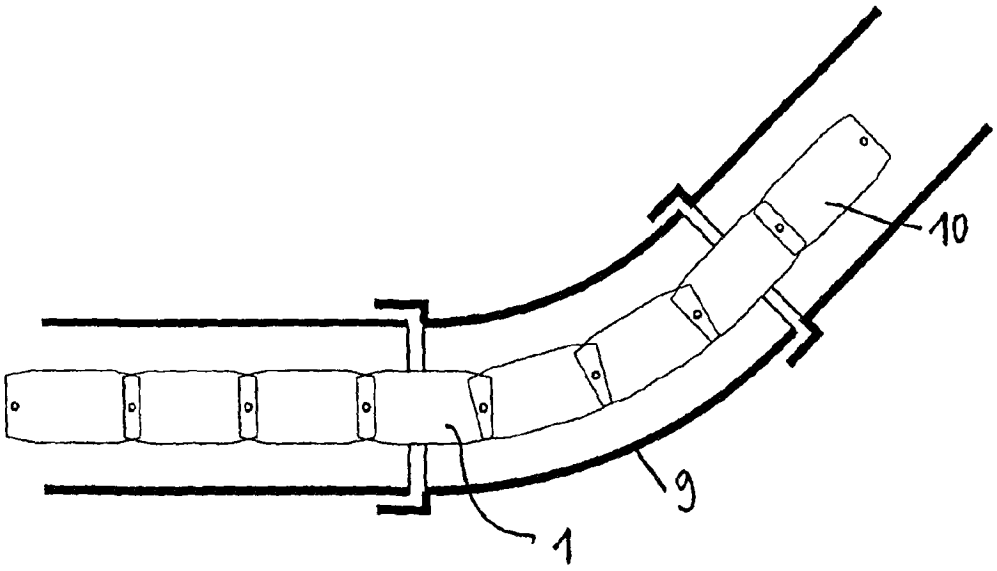


图 18

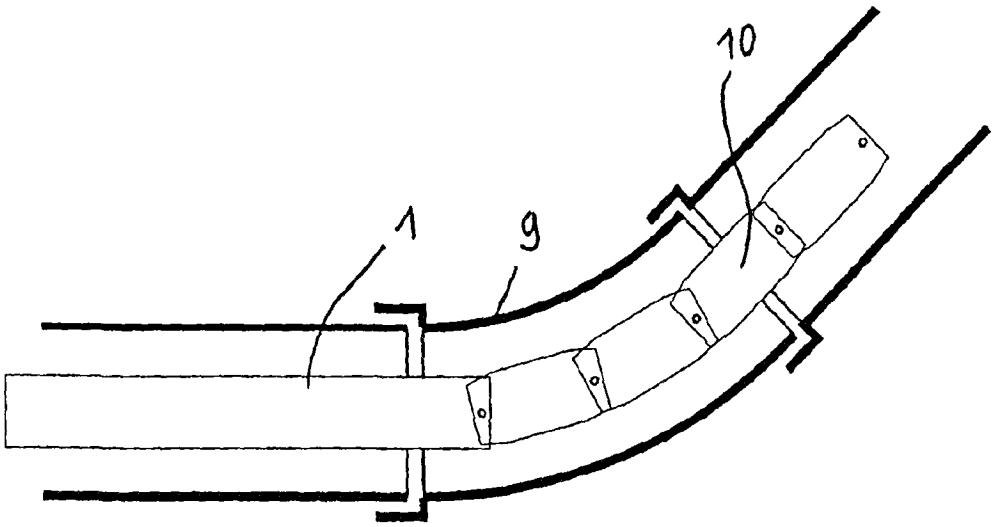


图 19

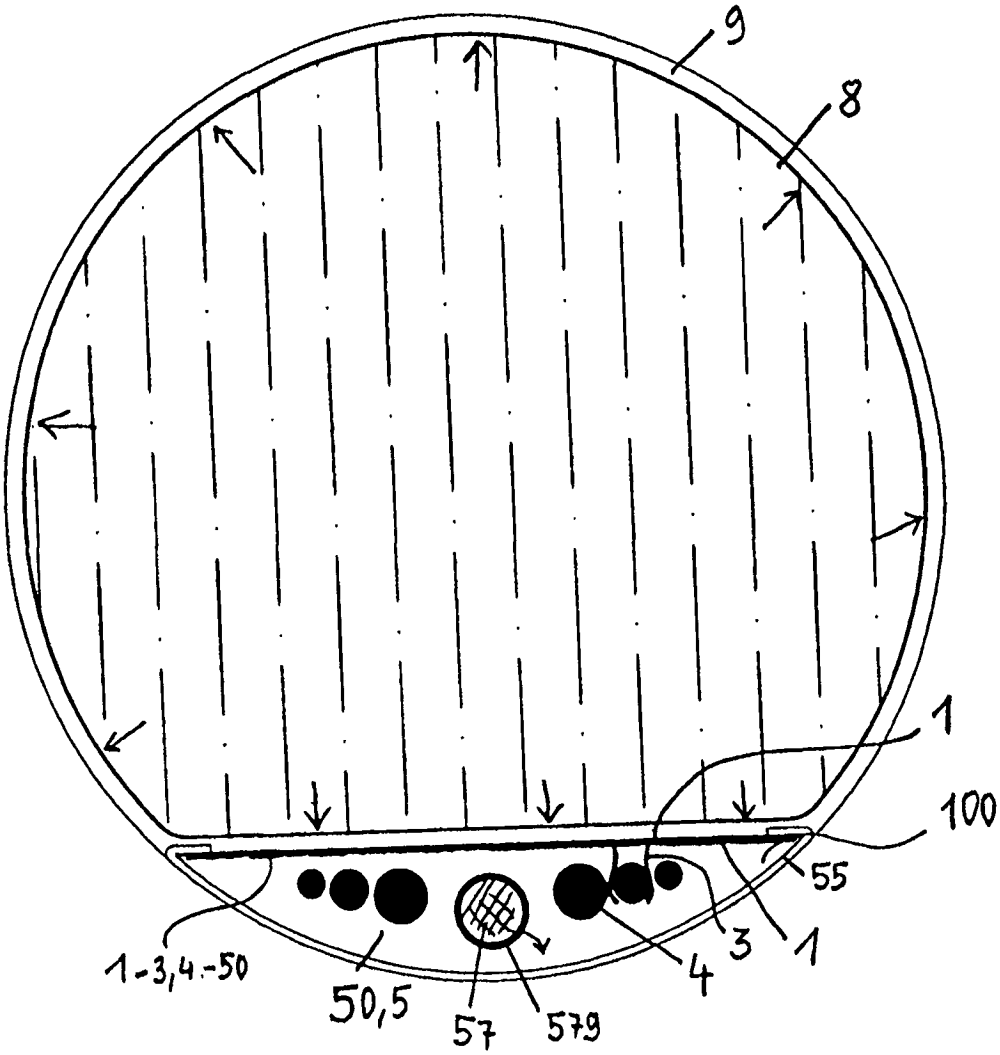


图 20a

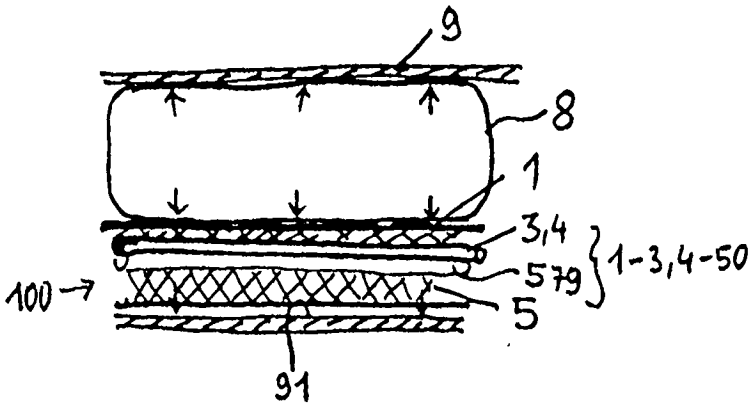


图 20b

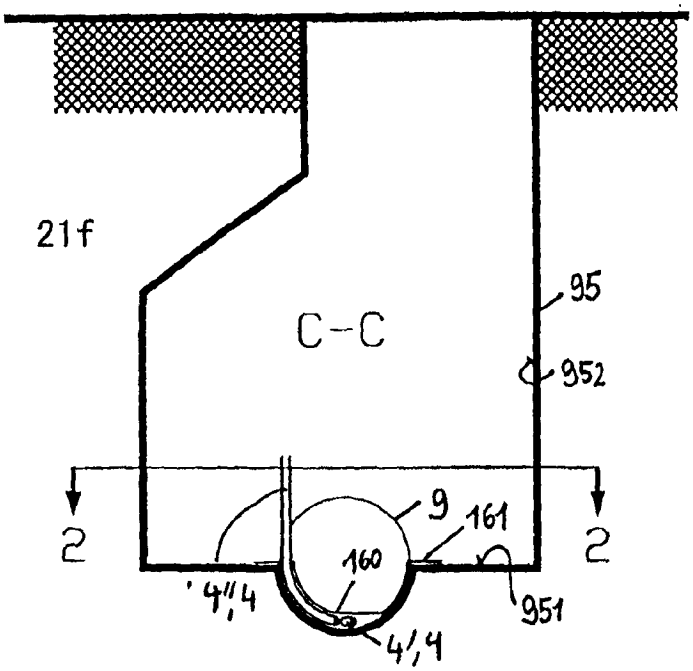


图 21f

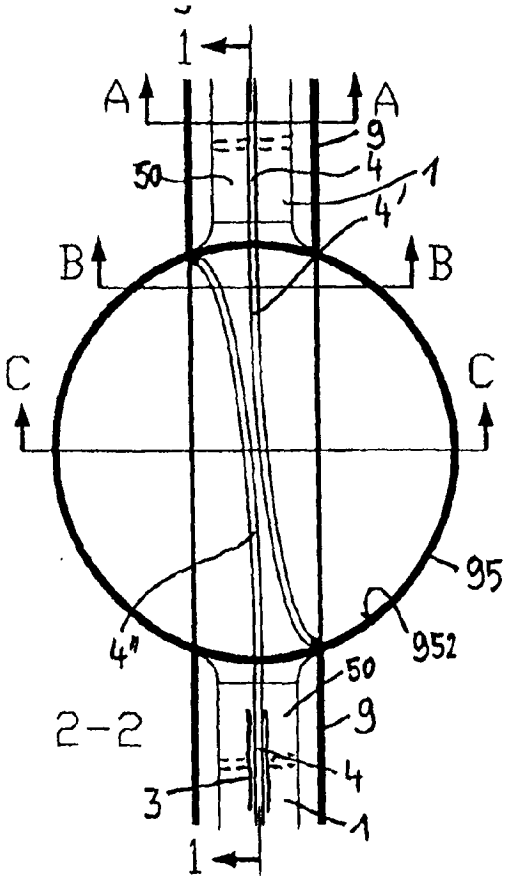


图 21b

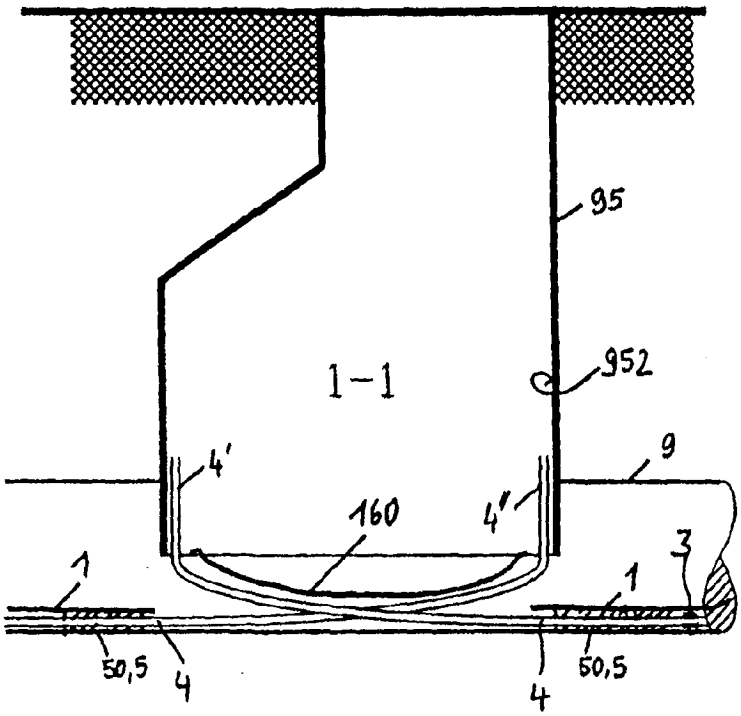


图 21a

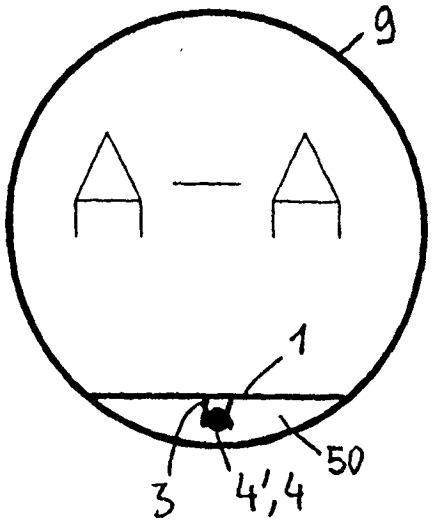


图 21c

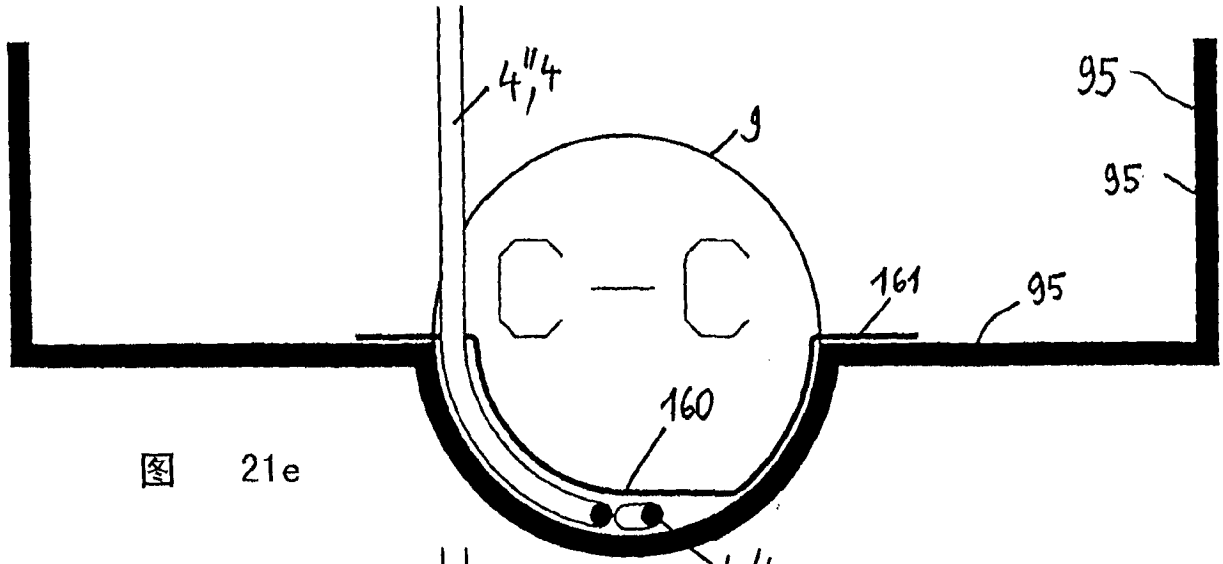


图 21e

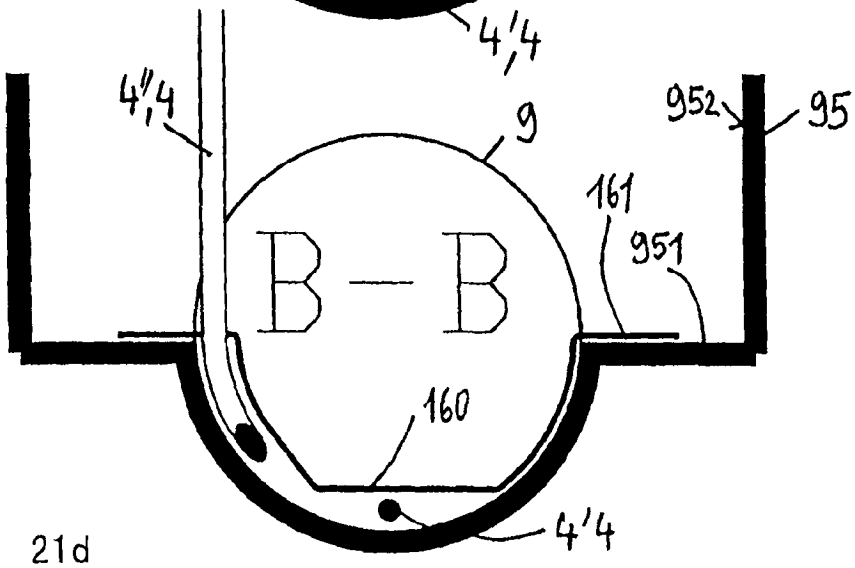


图 21d

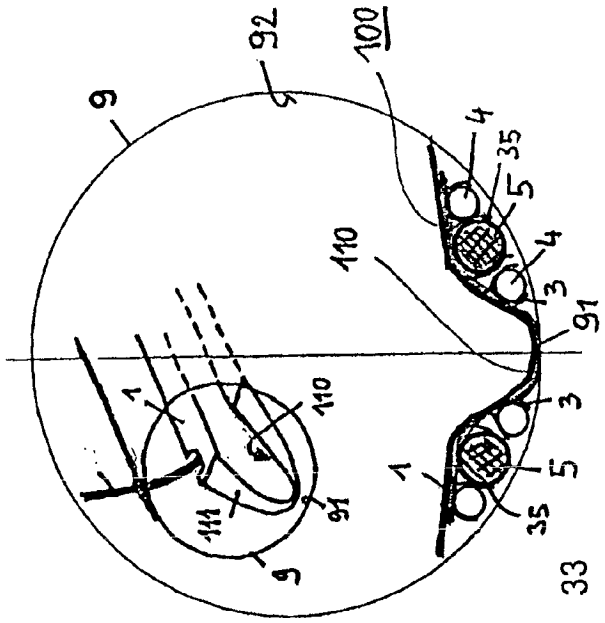


图 33

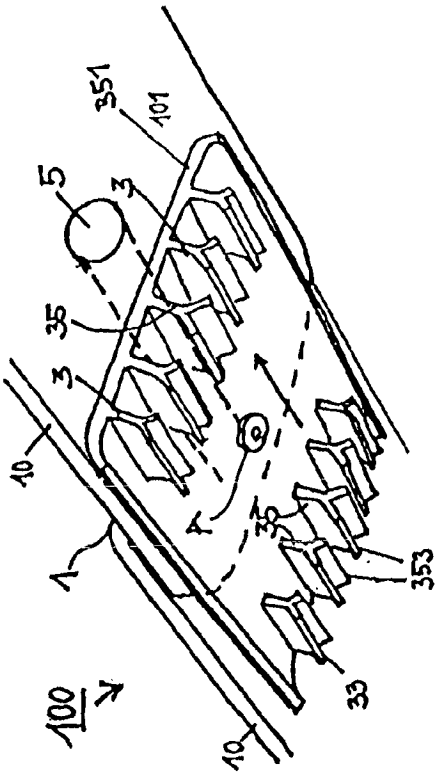


图 23

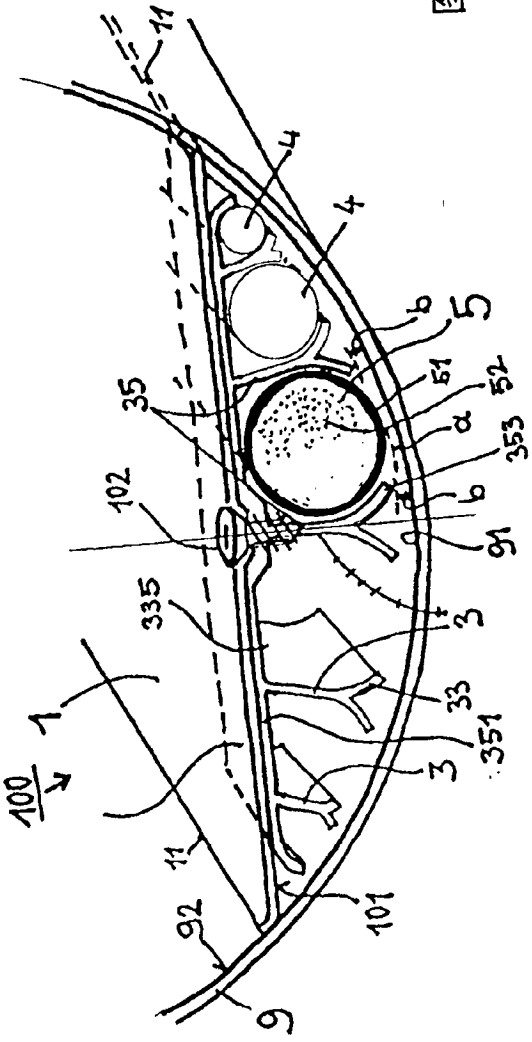


图 22

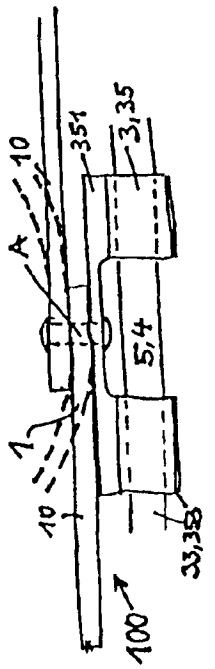


图 24

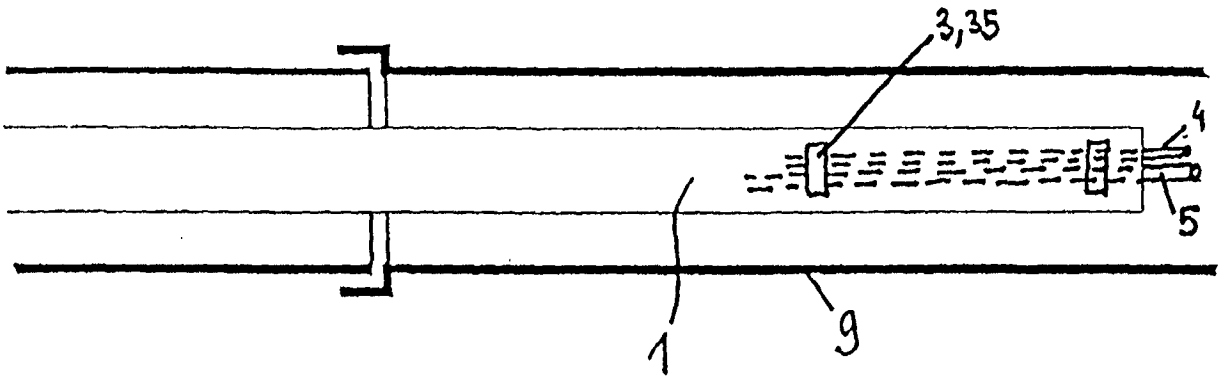


图 25

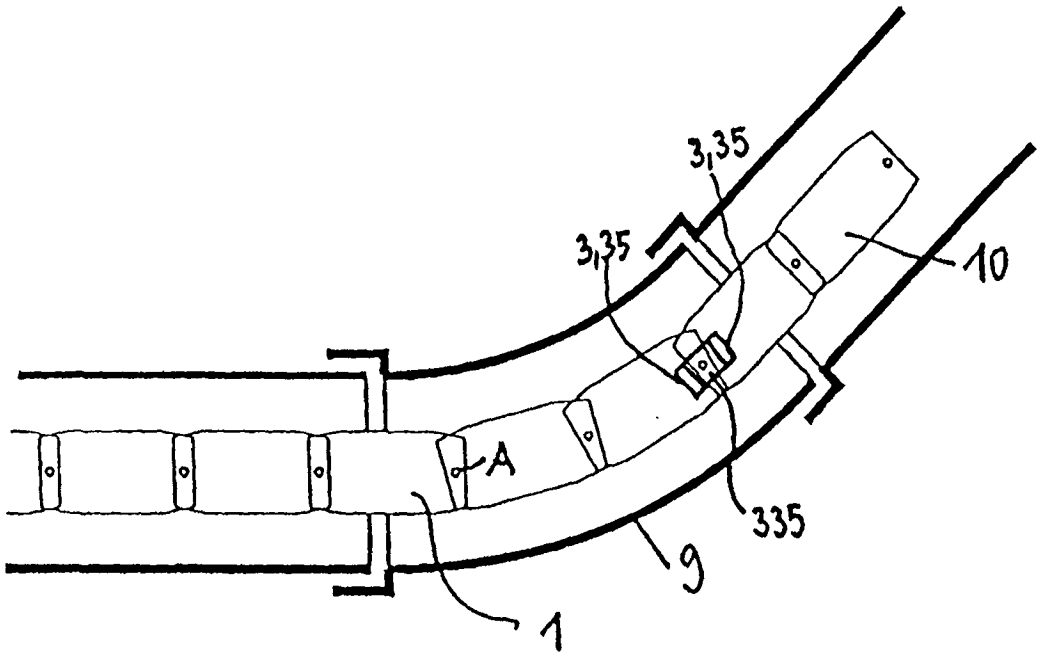


图 26

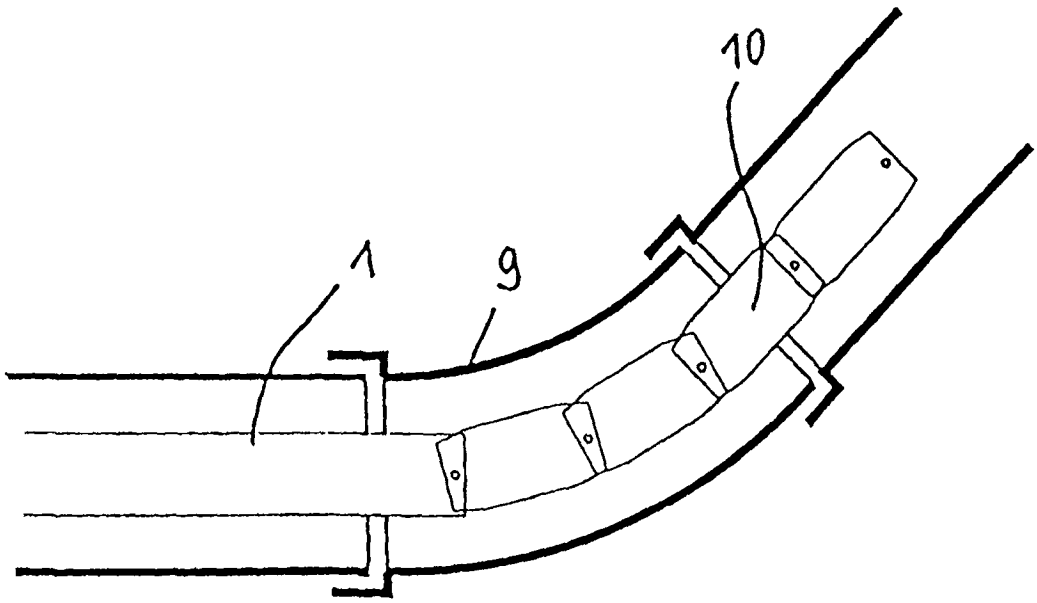


图 27

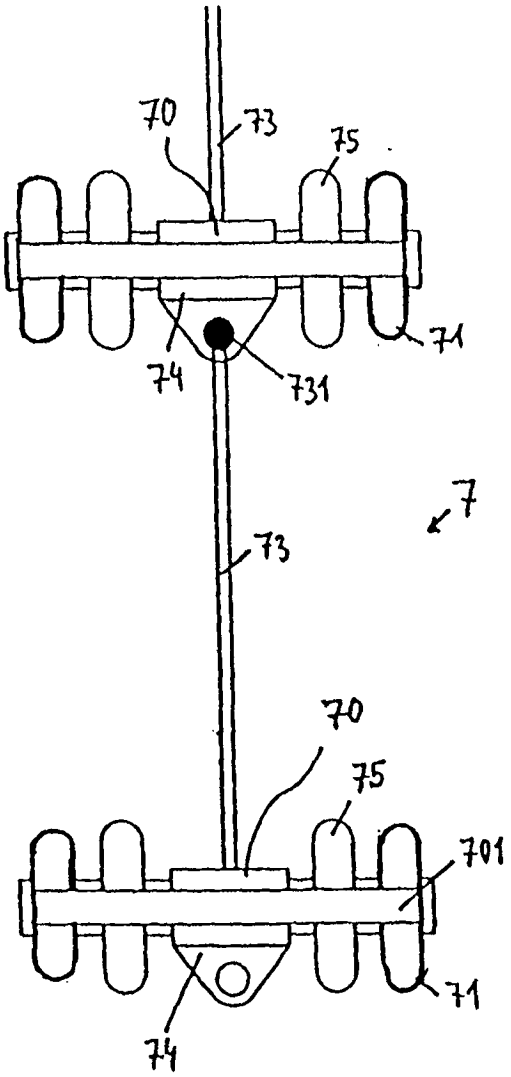

70
73
75
71
74
731
7
73
70
75
701
71
74

图 28

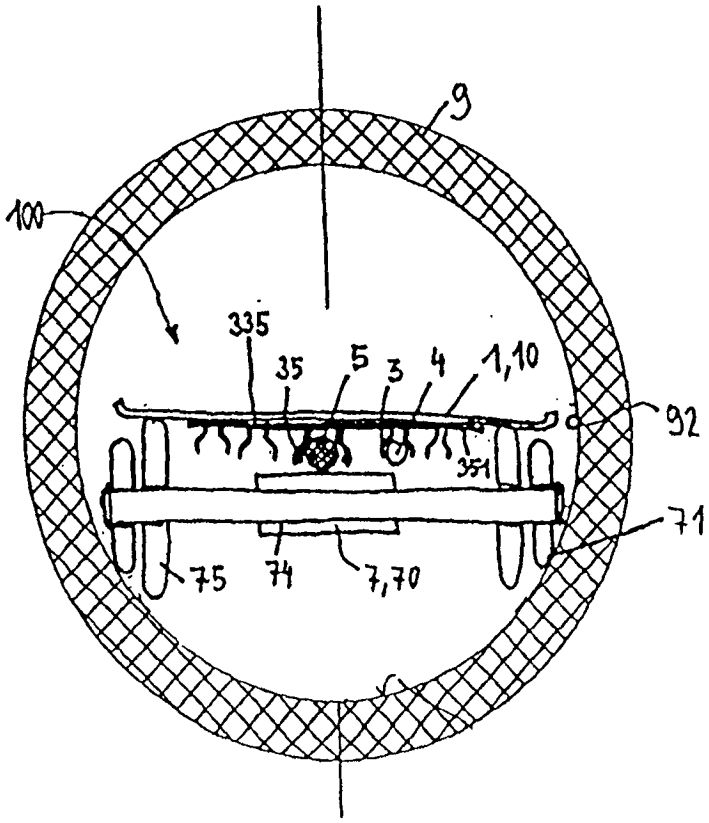

9
100
335
35
5
3
4
1,10
92
351
71
75
74
7,70

图 29

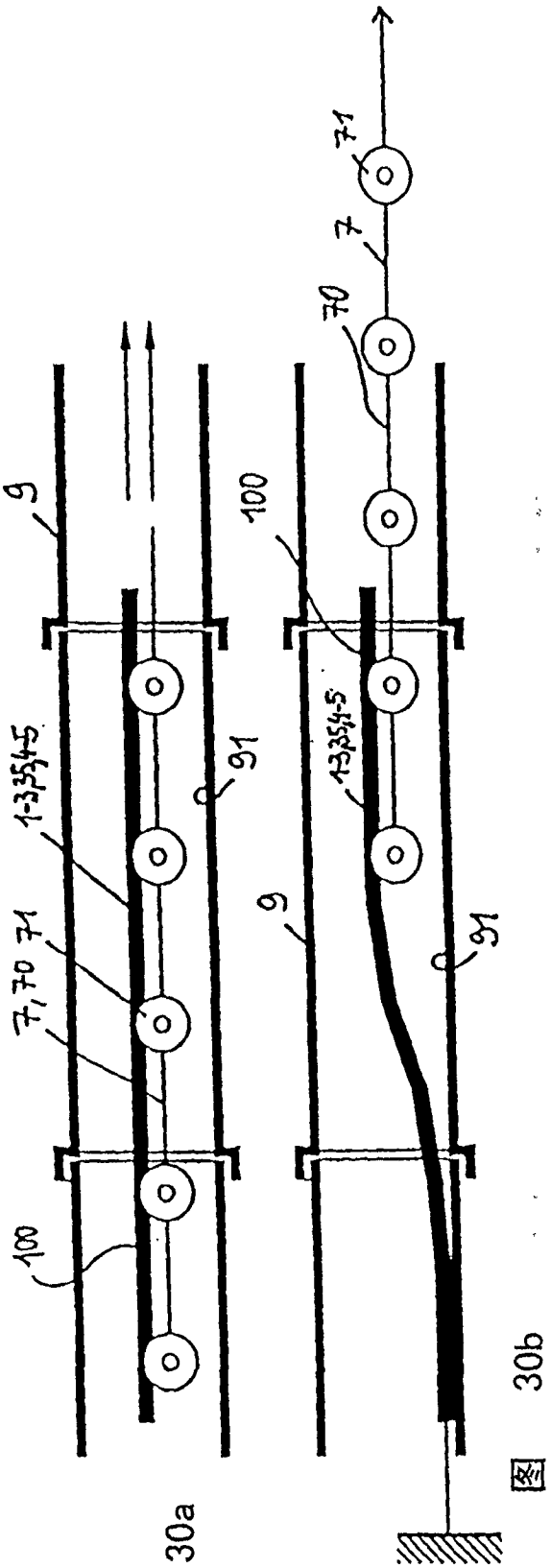


图 30a 图 30b

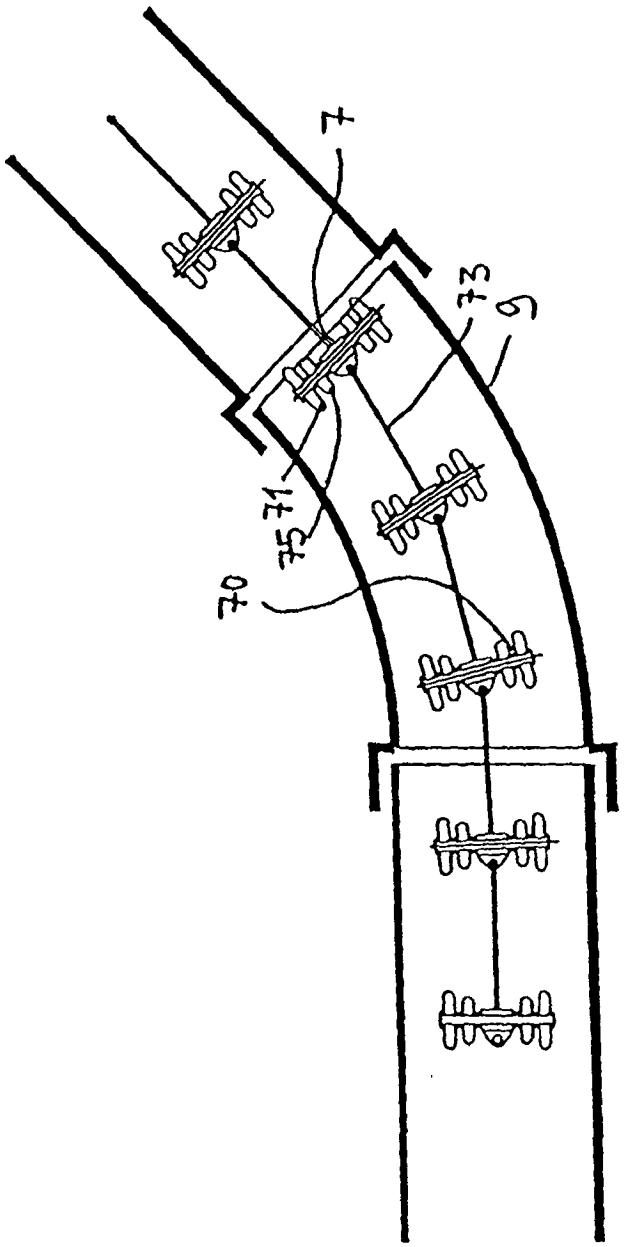


图 31

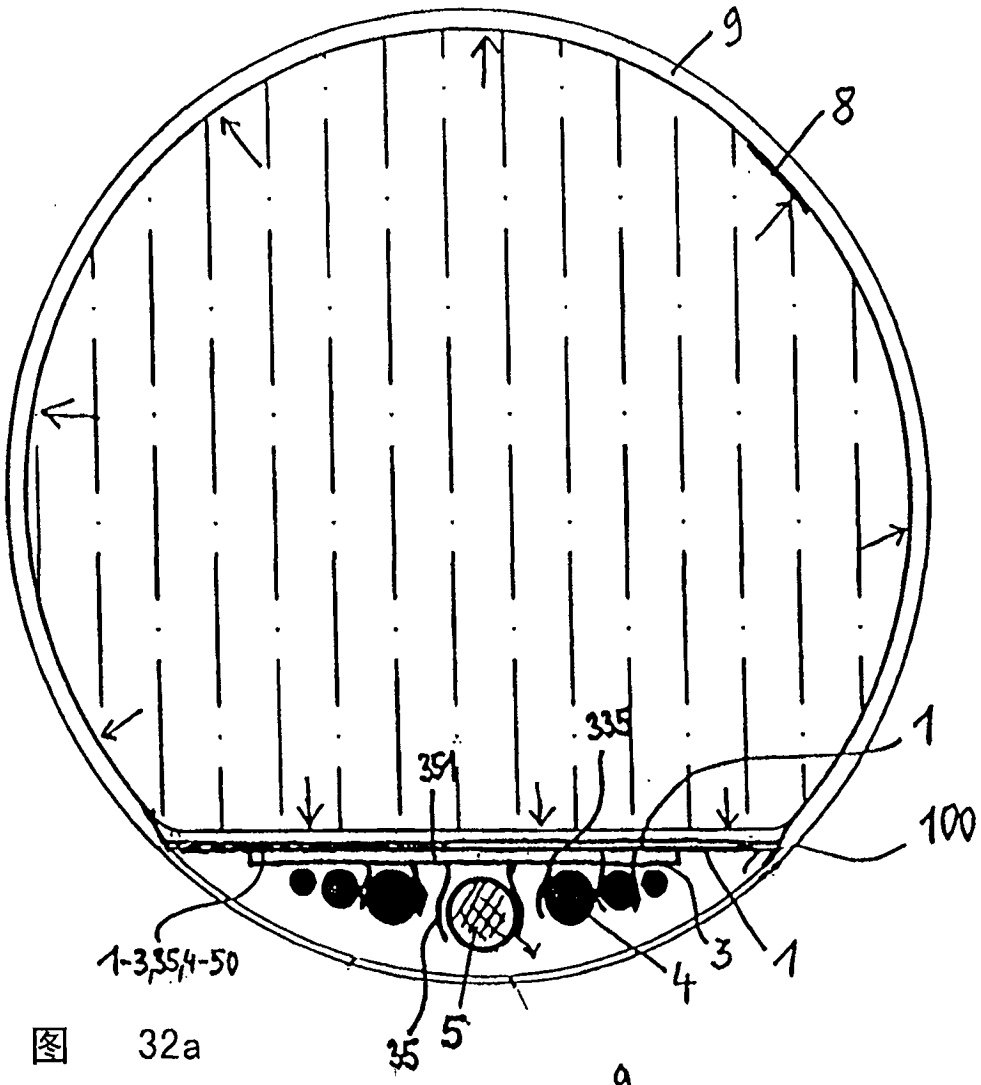


图 32a

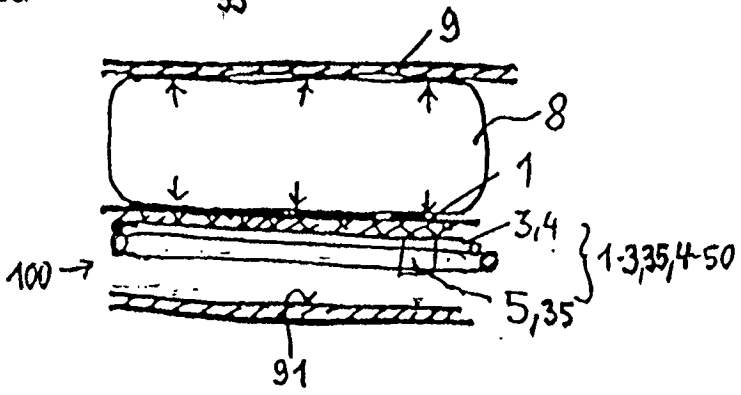


图 32b

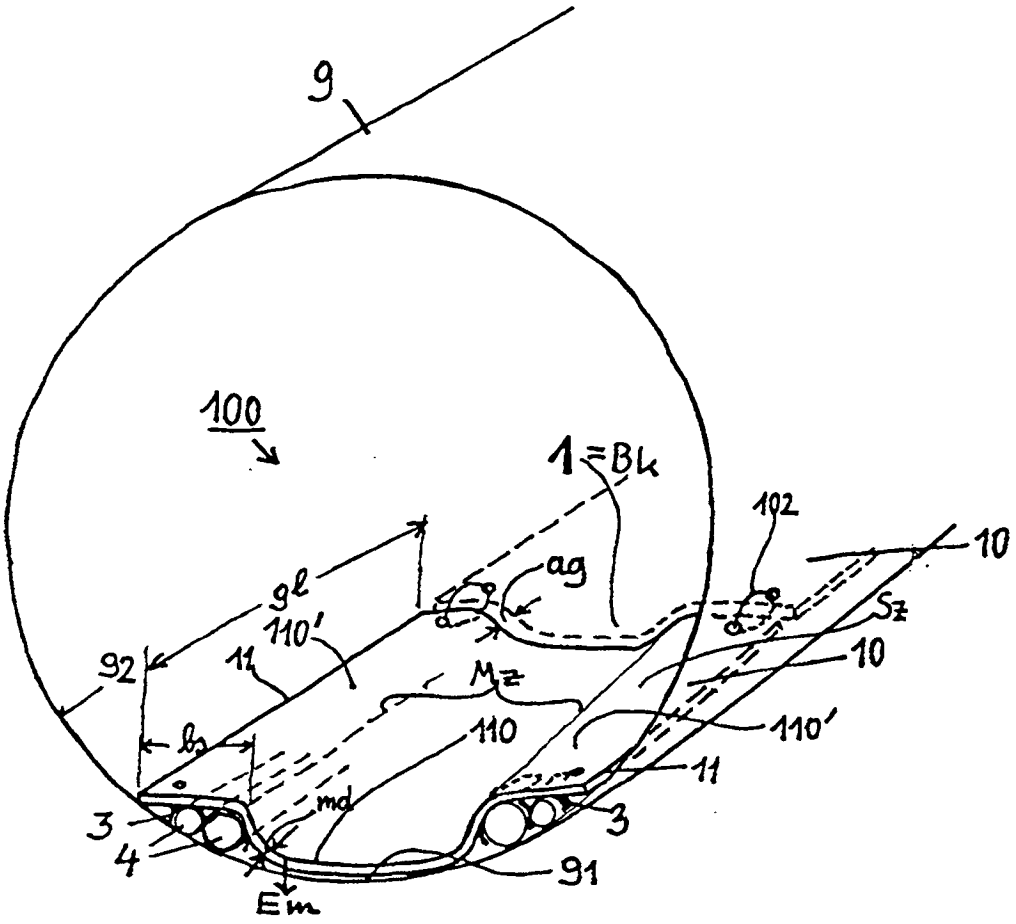

9
100
1=Bk
102
10
ag
gl
110'
92
11
Mz
10
Sz
bs
110
110'
11
md
3
4
3
91
Em

图 34

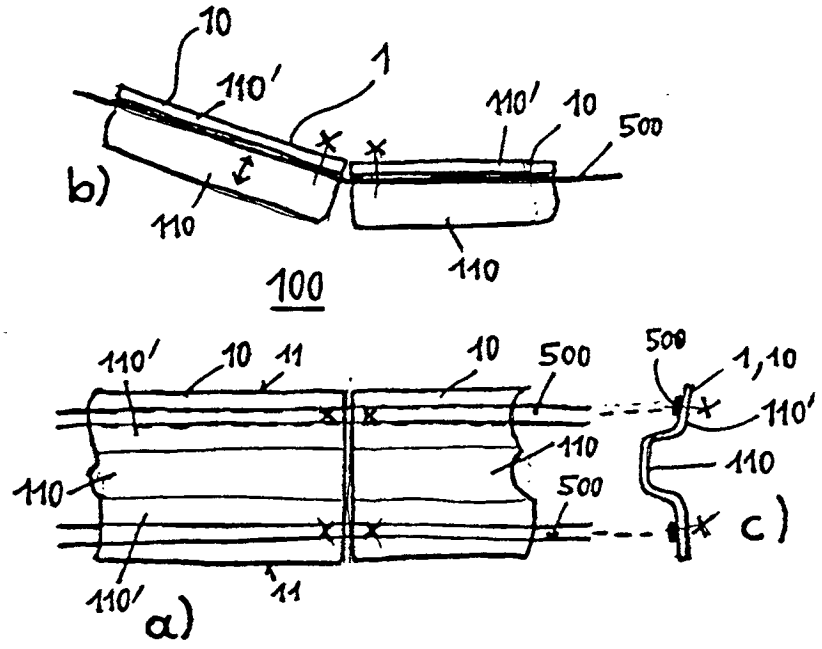

10
110'
1
110'
10
500
b)
110
110
100
110'
10
11
10
500
500
1,10
110'
110
110
500
110
c)
110'
a)
11

图 35

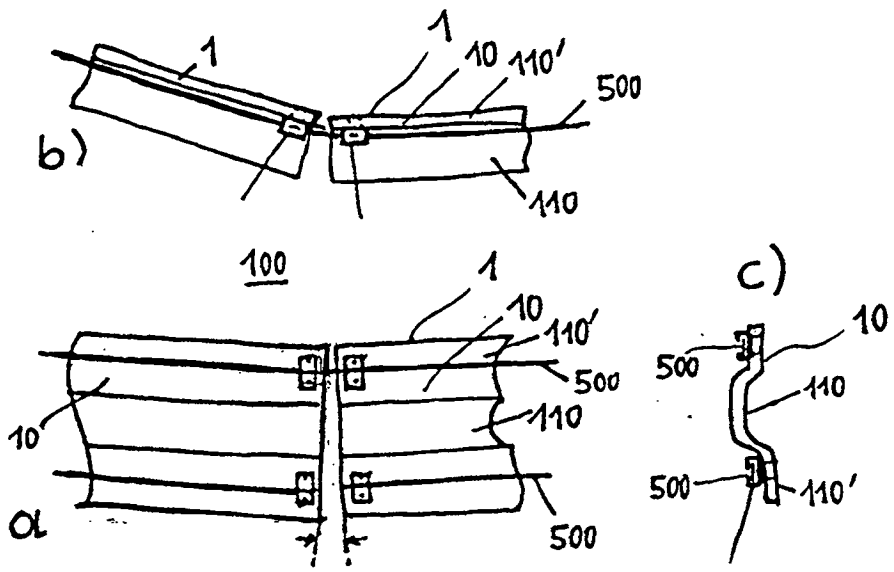

b)
1
1
10
110'
500
110
100
a
1
10
110'
500
110
10
500
500
c)
10
500
110
500
110'

图 36

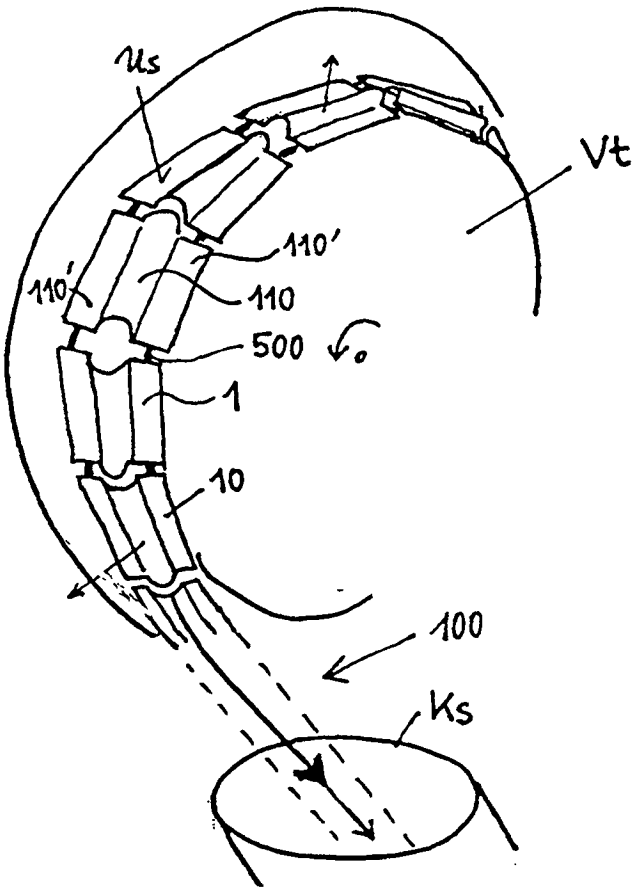

Us
Vt
110'
110'
110
500
1
10
100
Ks

图 37

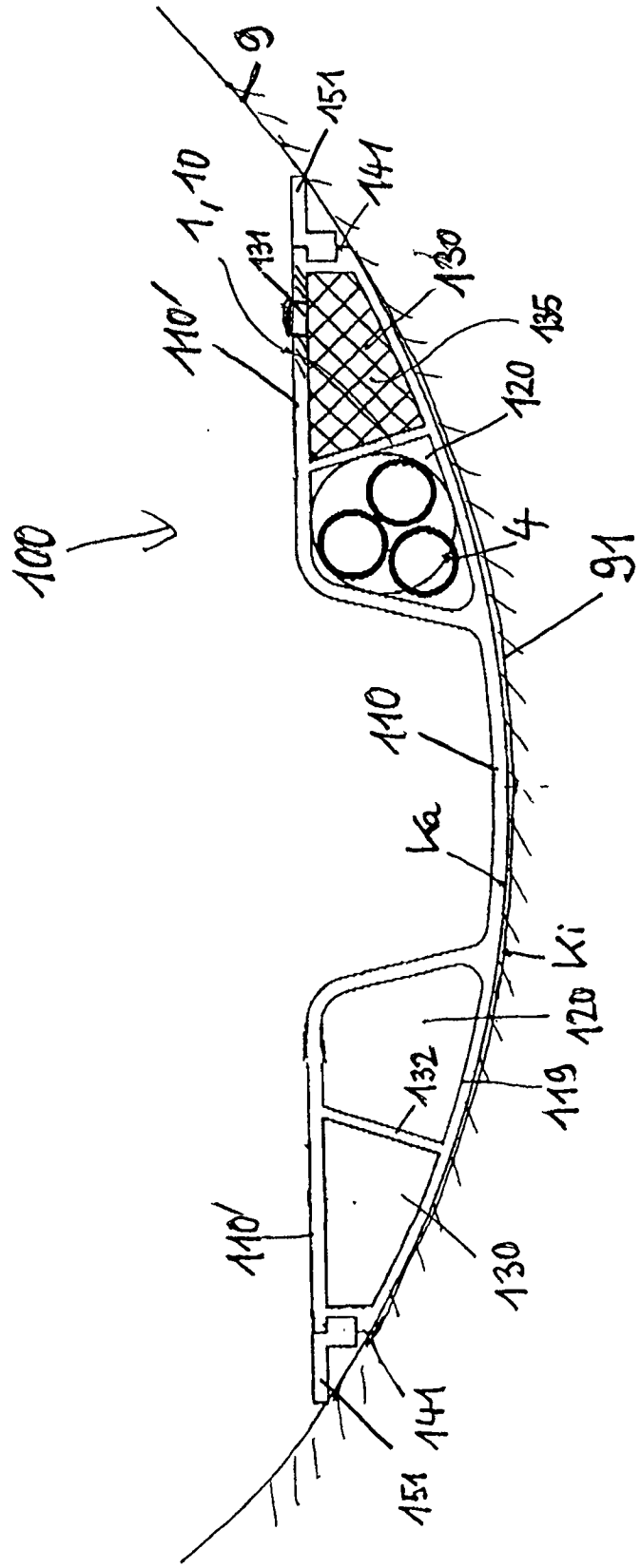

9
151
141
1, 10
131
130
110'
135
120
100
4
91
110
L2
Li
120
119
132
110'
130
141
151

图 38

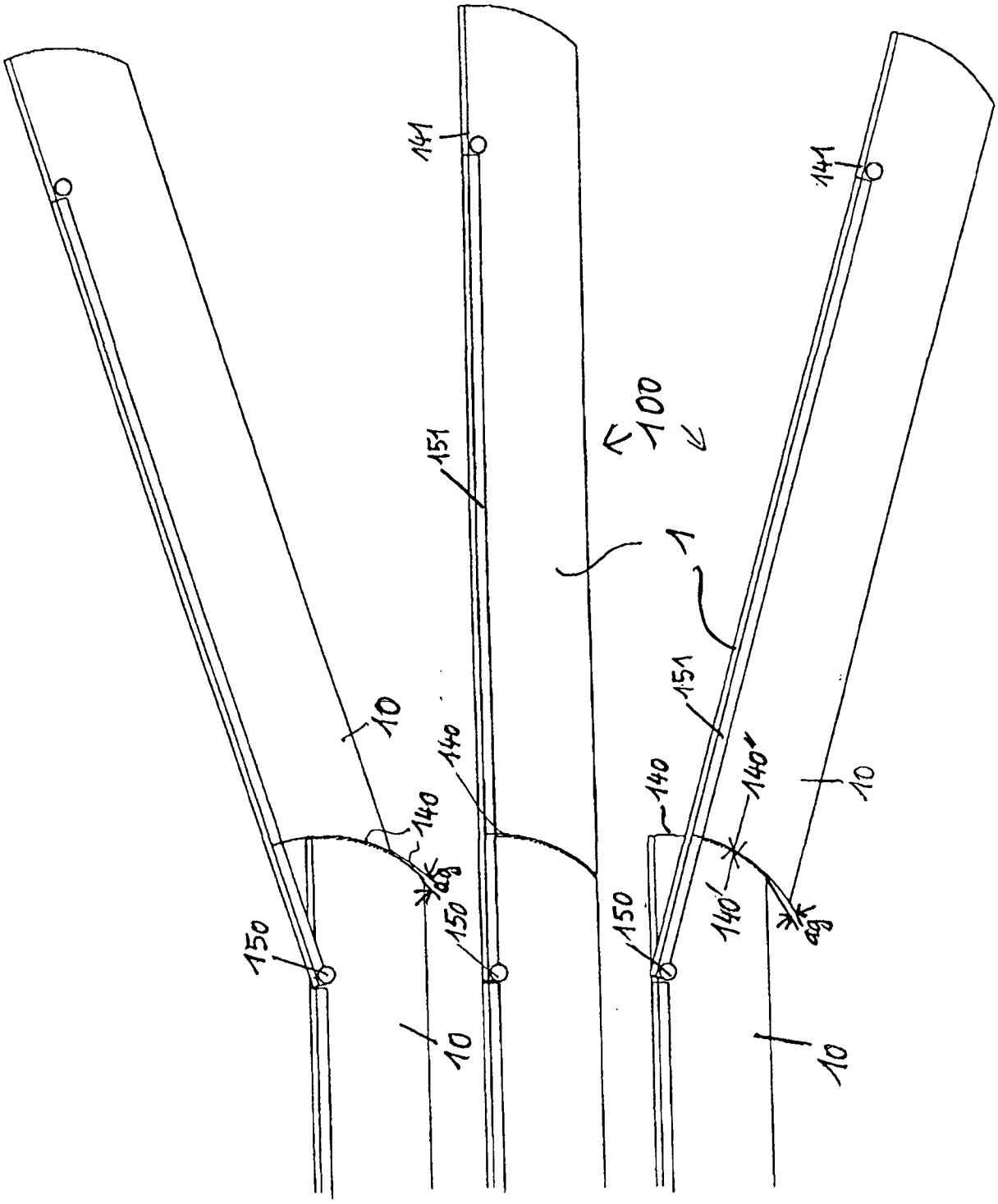


图 39