



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103459772 B

(45) 授权公告日 2015. 06. 17

(21) 申请号 201080071266. 5

(22) 申请日 2010. 12. 30

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2013. 08. 30

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2010/007991 2010. 12. 30

(87) PCT国际申请的公布数据
W02012/089230 DE 2012. 07. 05

(73) 专利权人 拉格股份公司
地址 德国黑尔讷

(72) 发明人 M. 荣科 A. 莫扎尔

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 陈浩然 杨国治

(51) Int. Cl.

E21D 23/00(2006. 01)

G01C 5/04(2006. 01)

(56) 对比文件

WO 2009/103303 A1, 2009. 08. 27,

DE 4333032 A1, 1995. 03. 30,

WO 2010/150196 A2, 2010. 12. 29,

CN 101418688 A, 2009. 04. 29,

审查员 王媛媛

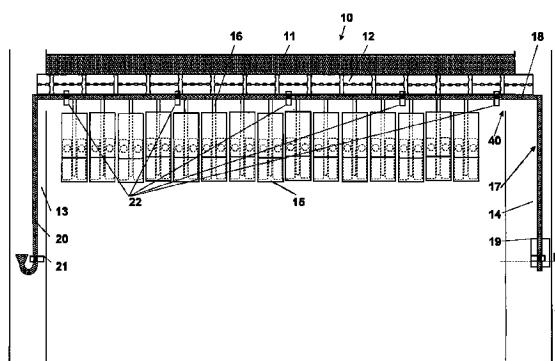
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

带有用于确定长壁开采设备的单个元件的高度位置的设置在該元件处的软管式水准仪的长壁开采设备

(57) 摘要

一种用于在长壁开采中尤其在地下煤矿中的机械开采的长壁开采设备,其带有沿着开采工作面布置的工作面运输器、可沿着工作面运输器移动的采矿器件以及相对于工作面运输器成角度地附接在其处的防护支撑单元,其特征在于,为了确定长壁开采设备的预先确定的元件的绝对高度位置而将以液体填充的软管式水准仪(17)沿着开采工作面(10)设置在长壁开采设备的经选择的元件(12, 15, 31)处,该软管式水准仪联接到在其高度方面作为参考点精确地确定的、布置在开采平行巷道(13, 14)中的一个中的基站(19)中,其中,压力传感器(22)在长壁开采设备的走向上分布地在长壁开采设备的单个元件(12, 15, 31)处加入到软管式水准仪(17)的软管管路(18, 23, 24)中并且与中央评估和控制单元相连接。



1. 一种用于在长壁开采中在地下煤矿中的机械式采矿的长壁开采设备,其带有沿着开采工作面布置的工作面运输器、可沿着所述工作面运输器移动的采矿器件以及以相对于所述工作面运输器成角度地附接在工作面运输器处的防护支撑单元,其特征在于,为了确定所述长壁开采设备的预先确定的元件的绝对高度位置而将以液体填充的软管式水准仪 (17) 沿着所述开采工作面 (10) 设置在所述长壁开采设备的经选择的元件 (12, 15, 31) 处,该软管式水准仪联接到在其高度方面作为参考点精确地确定的、布置在开采平行巷道 (13, 14) 中的基站 (19) 处,其中,压力传感器 (22) 在所述长壁开采设备的走向上分布地在所述长壁开采设备的单个元件 (12, 15, 31) 处加入到所述软管式水准仪 (17) 的软管管路 (18, 23, 24) 中并且与中央评估和控制单元相连接。

2. 根据权利要求 1 所述的长壁开采设备,其特征在于,所述软管式水准仪 (17) 的软管管路 (24) 设置在定义为所述长壁开采设备的元件的防护支撑单元 (15) 的顶盖 (32) 处并且为单个的防护支撑单元 (15) 相应关联有压力传感器 (22)。

3. 根据权利要求 1 所述的长壁开采设备,其特征在于,所述软管式水准仪 (17) 的软管管路 (23) 设置在定义为所述长壁开采设备的元件的所述防护支撑单元 (15) 的滑动部 (35) 处并且为单个的防护支撑单元 (15) 相应关联有压力传感器 (22)。

4. 根据权利要求 1 所述的长壁开采设备,其特征在于,所述软管式水准仪 (17) 的软管管路 (18) 设置在所述工作面输送机 (12) 的溜槽处并且为彼此间隔开的单个的溜槽部段相应关联有压力传感器 (22)。

5. 根据权利要求 1 所述的长壁开采设备,其特征在于,可沿着所述开采工作面 (10) 移动的采矿机 (31) 联接到所述软管式水准仪的联接到所述基站 (19) 处的软管管路处,并且在所述采矿机 (31) 处布置有至少一个压力传感器 (38)。

6. 根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的长壁开采设备,其特征在于,在所述长壁开采设备的单个的元件 (12, 15, 31) 处相应地布置有带有相关联的软管管路 (18, 23, 24) 和布置在其中的压力传感器 (22) 的单个的软管式水准仪 (17)。

7. 根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的长壁开采设备,其特征在于,供应管路 (25) 从所述基站 (19) 被引导直至工作面一巷道过渡部 (40),设置在所述长壁开采设备的不同的元件 (12, 15, 31) 处的至少两个软管管路 (18, 23, 24) 从该供应管路分出,该软管管路在相对而置的所述开采平行巷道的区域中相互连接,并且加入到不同的所述软管管路 (18, 23, 24) 中的压力传感器 (22) 相应具有自所述工作面一巷道过渡部 (40) 的相同的间距。

8. 根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的长壁开采设备,其特征在于,在与可容纳所述基站 (19) 的所述开采平行巷道 (14) 相对而置的所述开采平行巷道 (13) 中设置有所述软管式水准仪 (17) 的软管管路区段 (20)。

9. 根据权利要求 8 所述的长壁开采设备,其特征在于,在所述软管管路区段 (20) 的端部处布置有限压阀 (29) 以用于构造两侧封闭的压力填充的软管式水准仪。

10. 根据权利要求 8 所述的长壁开采设备,其特征在于,在所述软管管路区段 (20) 的端部处布置有形成所述软管式水准仪 (17) 的最高点的溢流池 (26) 以用于构造一侧开启的软管式水准仪。

11. 根据权利要求 10 所述的长壁开采设备,其特征在于,所述基站 (19) 布置在相应处

得更深的所述开采平行巷道 (14) 中。

12. 根据权利要求 10 或 11 所述的长壁开采设备, 其特征在于, 所述软管式水准仪 (17) 的最靠近所述溢流池 (26) 的压力传感器 (21) 以限定的高度布置在所述溢流池 (26) 下方。

13. 根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的长壁开采设备, 其特征在于, 在所述基站 (19) 处布置有接头以用于利用液体填充所述软管式水准仪 (17)。

14. 根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的长壁开采设备, 其特征在于, 平行于所述软管式水准仪 (17) 的软管管路 (18, 23, 24) 设置有空气管路, 布置在所述软管式水准仪的软管管路中的压力传感器 (22) 联接到该空气管路处。

带有用于确定长壁开采设备的单个元件的高度位置的设置 在该元件处的软管式水准仪的长壁开采设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于在长壁开采 (Langfrontbau) 中尤其在地下煤矿中的机械式采矿的长壁开采设备 (Strebausrüstung), 其带有沿着开采工作面 (Abbaufont) 布置的工作面运输器 (Strebeförderer)、可沿着工作面运输器移动的开采器件以及以相对于工作面运输器成角度地附接 (anschlagen) 在其处的防护支撑单元 (Schildausbaueinheit)。

背景技术

[0002] 在文献 WO 2009/103303 中说明了一种带有上述特征的长壁开采设备以及一种用于控制这种类型的长壁开采设备的方法。为此, 在上述文献中详细阐述了长壁开采设备的这种控制的自动化通常取决于对长壁开采设备的位置更确切地说其元件在空间中的位置的了解, 但尤其取决于对工作面开口的相应存在于顶盖 (Hangendkappe) 的前端的区域中的高度的了解。根据该现有技术, 确定用于计算例如工作面开口高度的相关的基值通过布置在单个的防护支撑单元 (Schildausbaueinheit) 的主要组成部分 (例如底部滑动部 (Bodenkufe)、杂石防护部、承载杆和顶盖) 处的倾角传感器来实现, 借助于该倾角传感器确定相应的构件相对于水平线的斜度。通过比较所接收的数据与存储在评估单元中的、在进行期间限定构件的几何取向和其运动的基本数据可计算出防护支撑单元在顶盖的前端处的相应的岩层的 (bankrecht) 高度, 其表示用于工作面开口的高度的测度。

[0003] 与已知的方法相关的是成本过高的计算工作的缺点, 此外, 该计算工作的前提是准确地探测适用于所使用的防护支撑单元的相应的结构形式的基本数据和建立用于计算岩层的高度的可运用的算法。

[0004] 除了上述间接地确定高度数据, 从文献 DE 43 33 032 C2 中已知在掘进隧道时借助于软管式水准仪系统直接获取高度数据。在此, 在隧道掘进机与参考点之间布置有软管式水准仪系统, 其闭合的填充有液体的软管以一个端部与参考高度相关联而以另一端部与隧道掘进机的测量高度相关联以用于确定其它的参数。

发明内容

[0005] 因此本发明的目的在于简化在这种类型的长壁开采设备中的高度数据的确定。

[0006] 该目的的解决方案连同本发明的有利的设计方案和改进方案从置于说明之后的权利要求的内容中得到。

[0007] 本发明在其基本思想中这样设置, 即为了确定长壁开采设备的预先确定的元件的绝对高度位置, 将以液体填充的软管式水准仪沿着开采工作面设置在长壁开采设备的所选取的元件处, 该软管式水准仪联接到在其高度中作为参考点精确地确定的、布置在开采平行巷道 (Abbaubegleitstrecke) 中的一个中的基站 (Basisstation) 处, 其中, 压力传感器在长壁开采设备的走向上分布地在长壁开采设备的单个元件处加入到软管式水准仪的软管管路中并且与中央评估和控制单元相连接。与本发明相关的优点是借助于沿着开采工作

面设置在长壁开采设备处的软管式水准仪直接探测高度数据,并且通过以相应选择的间距布置的压力传感器也可与开采工作面的走向的单个部位直接相关联。从在基站处确定的参考压力与由在工作面中的相应的局部的压力传感器接收的绝对压力之间的相应待确定的压力差别中可确定压力差并且用于确定相应的高度数据。通过导出在工作面走向上确定的多个高度数据可确定用于长壁开采设备的元件(其关联有相应的软管式水准仪)的高度轮廓。

[0008] 就此而言,根据本发明的实施例可将单个的软管式水准仪或软管式水准仪系统设置在所使用的防护支撑单元的顶盖和/或底部滑动部处和/或设置在工作面输送机处以及还可联接到采矿机处,长壁开采设备的上述元件的绝对高度位置可直接确定,从而由此实现用于长壁开采作业(Strebbetrieben)的自动化控制的重要的基本前提。就此而言将保留在现有技术中已经已知的作为绝对角度测量仪的倾角传感器和防护支撑单元、工作面输送机以及采矿机基于常用的自进式缸体路径测量(Schreitzylinderwegmessung)的开采速度测量部(Abbaufortschrittsmessung),基于该探测系统可连续地探测长壁开采设备的单个元件在空间中的绝对坐标和绝对位置。由此与单个元件的已知的结构尺寸一起例如可评判在防护支撑单元的顶盖与沿着开采工作面移动的采矿机之间的干涉问题或避免相应的干涉。

[0009] 根据本发明的一个实施例具体设置成软管式水准仪的软管管路设置在防护支撑单元的顶盖处并且为单个的防护支撑单元相应关联有压力传感器。所关联的软管式水准仪的软管管路在此可设置在防护支撑单元的顶盖的前部区域中或中间区域中。

[0010] 此外,根据本发明的一个实施例可设置成软管式水准仪的软管管路设置在防护支撑单元的滑动部处并且为单个的防护支撑单元相应关联有压力传感器;同样可设置成软管式水准仪的软管管路设置在工作面输送器的溜槽(Rinne)处且为彼此间隔开的单个溜槽部段(Rinnenschuss)相应关联有压力传感器,此外,可沿着开采工作面移动的采矿机联接到软管式水准仪的联接到基站处的软管管路处,并且在采矿机处布置有至少一个压力传感器。

[0011] 就此而言,尤其相应地在长壁开采设备的所有元件(即顶盖、滑动部、工作面输送机以及采矿机)处设置有相应的软管式水准仪,可为防护支撑单元的位置和工作面输送机以及引导至其处的采矿机的位置相应建立高度轮廓,从而可从中得出在采矿作业期间长壁开采设备的状态。

[0012] 就此而言,尤其在设置在长壁开采设备的多个元件处的软管式水准仪中形成相应的软管式水准仪系统,根据本发明的一个实施例可设置成将带有相关联的软管管路和布置在其中的压力传感器的多个单个的软管式水准仪分开地布置在长壁开采设备的元件处。

[0013] 在本发明的一备选的实施例形式中可设置成将中央供应管路从基站引导直至工作面一巷道过渡部(Streb-Streckenübergang),设置在长壁开采设备的不同的组成部分处的至少两个软管管路从该供应管路中分出,这些软管管路在相对而置的开采平行巷道的区域中彼此连接,并且加入到不同的软管管路中的压力传感器相应具有自工作面一巷道过渡部的相同的距离。

[0014] 关于构造软管式水准仪或软管式水准仪系统,根据本发明的一个实施例设置成在与可容纳基站的开采平行巷道相对而置的开采平行巷道中设置有软管式水准仪的软管管

路区段。

[0015] 在此在本发明的第一实施形式中可设置成在软管管路区段的端部处布置有限压阀并且软管管路封闭到如此程度使得包含基站在内得到两侧封闭的压力填充的软管式水准仪。限压阀在从基站进行软管填充时还可用于空气和水的排出部以用于软管式水准仪的排气和填充。两侧封闭的软管式水准仪的优点主要在于可与系统的高度走向无关地进行测量,而不改变测量结构,因为例如基站可比端侧的软管管路区段处得更低,而不干扰测量作业。封闭的软管式水准仪的其它优点在于不需要气压修正,并且由于在软管管路系统中的提高的压力水平,液体(例如溶解的空气)取决于气体析出的密封变化更加不重要且由此可忽略。封闭的软管式水准仪的缺点例如在于在系统中包含的液体完全被闭住。因此可由于软管以及液体的挤压或温度变化而改变压力水平。因此高度确定必须涉及或计算在软管式水准仪的最深部位处的参考点处的基础压力的变化。在此总地在更高的压力水平上测量参考压力,这在带有相同的百分比精度的压力传感器中得到趋于减小的基本精度。此外对于动态影响(例如机械的振动)可发现更高的敏感性,因为由于液体的封闭减小了系统的阻尼。

[0016] 因此,根据本发明的一备选的实施例设置成在设置在相关联的开采平行巷道中的软管管路区段的端部处布置有形成软管式水准仪的最高点的溢流池以用于构造一侧开启的软管式水准仪,从而得到一侧开启的软管式水准仪。这种类型的一侧开启的软管式水准仪的优点在于产生简单的静液压力/高度确定,其中,确定的绝对压力可始终与在基站处测量的压力相关。排除了由于软管挤压或由温度引起的内部压力变化对测量的影响,并且也对呈机械振动的形式的动态影响仅得到很小的敏感性。不利的是,为了精确测量需要气压修正。此外可产生布置问题,因为带有溢流池的软管式水准仪的开启的侧部必须始终位于最高的部位处。在在地下开采作业中情况不可排除地变化时,这可需要改装措施。尤其在总高度变化时可确保软管式水准仪的溢流或再填充,以实现软管式水准仪的规定上的工作。

[0017] 就此而言,根据本发明的一实施例设置成基站布置在处得相应更深的开采平行巷道中。

[0018] 此外,如果软管式水准仪的最靠近溢流池的压力传感器以限定的高度布置在溢流池下方,这是适宜的。

[0019] 与此相应地可设置成在基站处布置有接头以用于利用液体填充软管式水准仪。

[0020] 关于由压力传感器确定的测量值的气压修正可设置成平行于软管式水准仪的软管管路设置有空气管路,布置在软管式水准仪的软管管路中的压力传感器加入到该空气管路处。

附图说明

[0021] 在附图中描述了下面进行说明的本发明的实施例。其中:

[0022] 图1以示意性的图示显示了带有已安装的长壁开采设备和设置在工作面输送机处的一侧开启的软管式水准仪的工作面,

[0023] 图2以示意性的图示显示了用于使用在根据图1的长壁开采设备中的一侧开启的软管式水准仪的软管式水准仪系统,

[0024] 图 3 显示了带有两侧封闭的软管式水准仪的根据图 1 的工作面,

[0025] 图 4 显示了使用在根据图 3 的长壁开采设备中的、带有相应于图 2 在两侧封闭的软管式水准仪的软管式水准仪系统,

[0026] 图 5 显示了带有设置在其处的软管式水准仪的、关于防护支撑单元以侧视图示出的长壁开采设备。

具体实施方式

[0027] 就此而言,在图 1 中示意性地示出了在地下煤矿中的开采情况,开采工作面 10 在两个开采平行巷道之间的矿层 (Flöz) 11 处伸延,在两个开采平行巷道中,在图 1 中左侧的开采平行巷道被称为首部巷道 (Kopfstrecke) 13,而相应右侧的开采平行巷道被称为带式巷道 (Bandstrecke) 14。在首部巷道 13 和带式巷道 14 之间沿着开采工作面 10 设置有工作面输送机 12,将此处未示出的采矿机 (参见图 5) 引导至该工作面输送机处。作为采矿机可考虑在工作面输送机 12 上行驶的滚筒式采煤机 (Schrämwalzenlader) 或者也可考虑在工作面输送机 12 处引导的刨机 (Hobel)。与矿层 11 相对而置地在工作面输送机 12 处经由推进缸体 (Rückzylinder) 16 固定有防护支撑单元 15,同样可从图 5 中进一步得到该防护支撑单元的构造。长壁开采设备的相应的开采情况连同元件通常是已知的且对于本领域普通技术人员来说是熟悉的。

[0028] 为了以绝对高度数据为基础确定开采工作面的走向的高度轮廓以及长壁开采设备的元件在空间中的位置,在图 1 中示出的实施例中布置有带有设置在工作面输送机 12 处的软管管路 18 的电子软管式水准仪 17。软管管路 18 在工作面一巷道过渡部 40 处从工作面出来被引导到带式巷道 14 中且被联接到设立在带式巷道 14 中的基站 19 处。在相对而置的侧部处,设置在工作面输送机 12 处的软管管路 18 过渡到设置在首部巷道 13 中的软管管路区段 20 中。将彼此成间距的且与此同时与单个的防护支撑单元 15 相关联的压力传感器 22 加入到软管管路 18 中,其中,附加地将端部压力传感器 21 布置在设置在首部巷道 13 中的软管管路区段 20 的端部处。

[0029] 就此而言,在图 1 中示出的实施例是一侧开启的电子软管式水准仪,基站 19 可布置在软管式水准仪 17 的最深的部位处。倘使通常在地下的开采作业中力求利用从首部巷道 13 到带式巷道 14 的开采工作面 10 的倾斜进行悬着的冲击 (Verhieb),在所示出的实施例中,基站 19 相应地布置在带式巷道 14 中,亦即相对于开采工作面 10 有这样的间距,即在巷道区域中可不再期望显著的会聚效果。在基站 19 处可以相应的精度测量相应的运行上的输出高度 h_0 ,其中,为了保证正在进行的测量的精度可在基站 19 处定期地进行输出高度 h_0 的控制测量。

[0030] 如示出的那样可为每 n 个防护支撑单元 15 安装一个压力传感器 22 以用于测量在软管管路 18 中在有关的部位处存在的绝对压力,该压力传感器的数据通过布置在防护支撑单元 15 处的防护控制部 (Schildsteuerung) 或其它的数据传递系统发送给中央评估和控制单元。由在在基站 19 处测得的参考压力与由相应的局部的压力传感器在开采工作面 10 中测得的压力之间的压力差可确定局部的压力传感器 22 的高度差和绝对高度。针对每个压力传感器 22 且在开采速度测量之内针对每个新的传感器坐标,可将这些值记录在评估和控制单元中并且用来导出待处在开采工作面 10 之上的高度轮廓。

[0031] 因为在将多个电子软管式水准仪 17 相应地设置在长壁开采设备的单个元件处时也可确定长壁开采设备的元件的高度位置,所以通过直接的高度测量也可确定在长壁开采设备的单个元件之间的间距。为此可由电子软管式水准仪 17 构造软管式水准仪系统,例如以其示意性的方式在图 2 中又示出成带有在一侧开启的电子软管式水准仪。除了相应于图 1 设置在工作面输送机 12 处的软管管路 18 之外,根据图 2 将另一软管管路 23 设置在防护支撑单元 15 的滑动部 (Kufen) 处以及将又一软管管路 24 设置在防护支撑单元 15 的顶盖处。所有的三个软管管路 18、23、24 联接到共同的供应管路 25 处,该供应管路使软管管路 18、23、24 与设立在带式巷道 14 中的基站 19 相连接。以相同的方式,在首部巷道 13 的区域中使软管管路 18、23、24 联接到设置在首部巷道 13 中的软管管路区段 20 处,根据在图 1 和 2 中示出的一侧开启的软管式水准仪的构造方案,该软管管路区段被引导至设立在首部巷道 13 中的溢流池 26 处。

[0032] 就此而言,软管式水准仪技术的功能的前提是在软管式水准仪的软管管路中的连续的水柱,而没有含有空气,必须设计恰好保证这种情况的液体供给。因此应从最深的部位开始进行软管式水准仪管路的填充,即在该实施例中示出的情况中从基站 19 开始。带有开启的排出部的溢流虹吸部应定位在软管式水准仪的最高点处 (在所示出的实施例中在溢流池 26 的区域中)。为了监测完整的填充以及填充过程,应由压力传感器 22 以及 21 构成的测量链的在端侧的最后的压力传感器 21 以限定的高度集成在溢流虹吸部 (溢流池 26) 下方。因此如果在溢流池 26 的区域中显示出正确的高度 (作为压力信号),则完全填充了该软管式水准仪系统。如果未得到应该完全的填充,则例如可在电磁阀的组件中在基站 19 的区域中触发自动地填充,直至在溢流池 26 的区域中出现期望的液柱。此外可考虑使用所谓的软管清管器 (Schlauchmolchen),借助于其同样可可靠地从软管系统中移除气泡。

[0033] 使用以上说明的一侧开启的软管式水准仪的优点首先在于简单地确定静液压力和高度,其中,由压力传感器 22 测得的绝对压力始终可与在基站 19 处存在的压力相关。由于挤压软管或由于温度引起的内部压力变化对测量不产生影响,且最终对于动态影响 (例如呈机械振动的形式) 得到很小的敏感性。如所示出的那样也可实现自动且受控地填充一侧开启的软管式水准仪。缺点在于,为了精确测量而需要气压修正。在采矿作业中可出现一侧开启的软管式水准仪的布置问题,因为软管式水准仪 17 的开启的端部必须始终位于最高的部位处;这在矿层岩层变化或开采情况变化时可需要相应的改装措施。因此可在总高度变化时确保软管式水准仪的溢流或再填充。

[0034] 通常在根据本发明使用电子软管式水准仪时应使用精确压力传感器,其带有至少 0.01bar 的绝对精度和长期稳定的运行性能。需要保持精确的零点以及非常好的线性。因为这仅可借助于内部的温度补偿来保证,所以同样应探测在软管式水准仪的软管管路中出现的液体的温度并且将其传输到评估和控制单元处,使得可分区段地补偿液柱的取决于温度的密度变化。为了不顾在采矿作业中在工作面输送机行进时或经过采矿机时出现的振动而平稳测量数据,测量数据的物理的 (液压的) 和电子的衰减也是有意义的。

[0035] 为了确保期望的精度,使用在电子软管式水准仪处的压力传感器 22 或 21 应可通过使用高精度的参考传感器来校准,其中,该参考传感器可以相同的高度联接到相应的压力传感器。为了校准,两个传感器必须由合适的滑阀暂时地切换成无压力。紧接着必须通过将零点电子地精确地设定到零点上来校准待检验的压力传感器。随后再次将软管式水准仪

滑到液压通道上,且待检验的压力传感器必须现在从参考传感器学习当前的绝对压力。使用在软管式水准仪 17 的范围中的所有的压力传感器 22 或 21 利用这种类型的两点校准获得一致的显示特性。由此可确保即使在很低的高度差的情况下也可通过比较对绝对压力来准确地确定长壁开采设备的元件的高度位置。

[0036] 为了补偿由于矿井巷道的通风引起的空气压力影响,可为很小的第二空气软管设置有软管式水准仪 17 的软管管路 18、23、24,所有的压力传感器 22 或 21 联接到该空气软管处。由此可克服相应于通风条件的局部的空气压力实现液柱的压力差的测量,从而可物理地补偿相应的空气压力影响。

[0037] 相应于图 1 和 2 的实施例而在图 3 和 4 中示出的实施例与之前说明的实施例的区别在于,使用在两侧封闭的软管式水准仪 17,其在其位于首部巷道 13 中的端部处借助于配备有开启的排出部的限压阀 29 来闭合。该限压阀 29 在从布置在带式巷道 14 中的基站 19 开始填充软管管路 18 时用作用于空气和液体的排出部以用于排气和填充。如果在封闭的软管系统中的压力水平下降到极限值之下,可进行自动地再填充。使用在两侧封闭的电子软管式水准仪的优点在于可在不改变测量结构的情况下与高度走向无关地进行测量。因此例如软管管路 18 的位于首部巷道 13 中的端部现在可处得比位于带式巷道 14 中的基站 19 更深,而不干扰测量作业。由在由相应的局部的压力传感器 22 确定的压力与在基站 19 处测得的压力之间的压力差可确定每个压力传感器 22 在开采工作面 10 处的高度差和绝对高度,这如针对一侧开启的软管式水准仪说明的那样。

[0038] 带有两侧封闭的软管式水准仪 17 的软管式水准仪系统的缺点在于在软管式水准仪 17 之内的压力水平可由于软管材料(例如液体)的挤压或温度变化而改变压力水平。同样对呈机械振动的形式的动态影响得到更高的敏感性,因为由于液体的限制减小了阻尼。

[0039] 如从图 4 中得出的那样,在软管式水准仪系统的范围中可使用多条测量线,该软管式水准仪系统带有设置在工作面输送机 12 处的软管管路 18 以及设置在防护支撑单元 15 的滑动部处的软管管路 23 和设置在防护支撑单元 15 的顶盖处的软管管路 24。

[0040] 从图 5 中可再次在长壁开采设备的范围中看出这种类型的软管式水准仪系统的实现方案。在图 1 至 4 中仅示意性地示出的防护支撑单元 15 具体包括顶盖 32、杂石防护部 33、承载杆 34 和滑动部 35,其中,每个支撑保护单元 15 借助于推进缸体 16 与工作面输送机 12 相连接。在所示出的实施例中,采矿机包括带有切割辊 31a 的滚筒式采煤机 31。在现有技术中已知这种类型的长壁开采设备的结构。

[0041] 从图 5 中可看出在防护支撑单元 15 的工作面输送机 12、滑动部 35 以及顶盖 32 处相应设置软管管路 18 或 23 或 24,其中,在所示出的实施例中软管管路 24 设置在顶盖 32 的前端处。附加地,滚筒式采煤机 31 还通过联接到其处的软管管路与布置在滚筒式采煤机 31 上的压力传感器 38 一起联接到基站 19 处,从而同样可确定滚筒式采煤机 31 的高度位置。由此可利用这种类型的布置实现从顶盖 32 的高度与滑动部 35 或工作面输送机 12 的位置的比较中推断出在顶盖 32 的前端的区域中的工作面开口的高度,且可从滚筒式采煤机 31 相对于顶盖 32 的前端的高度位置的了解中再次推断出在滚筒式采煤机 31 与防护支撑单元 15 之间的可能的干涉。

[0042] 如从图 5 中进一步得出的那样,以从现有技术中已知的方式在防护支撑单元 15 的组成部分处(即在顶盖 32 和滑动部 35 处)以及在工作面输送机 12 处以及在采矿机 31 处

相应布置倾角传感器 50,其同样可用于确定高度数据。

[0043] 总而言之可将所测得的高度数据以多种方式用于自动化地控制长壁开采作业。

[0044] 该文献的对象在上述说明、权利要求、摘要和附图中公开的特征不仅单独地而且以彼此任意的相互组合对于以其不同的实施形式实现本发明来说可是重要的。

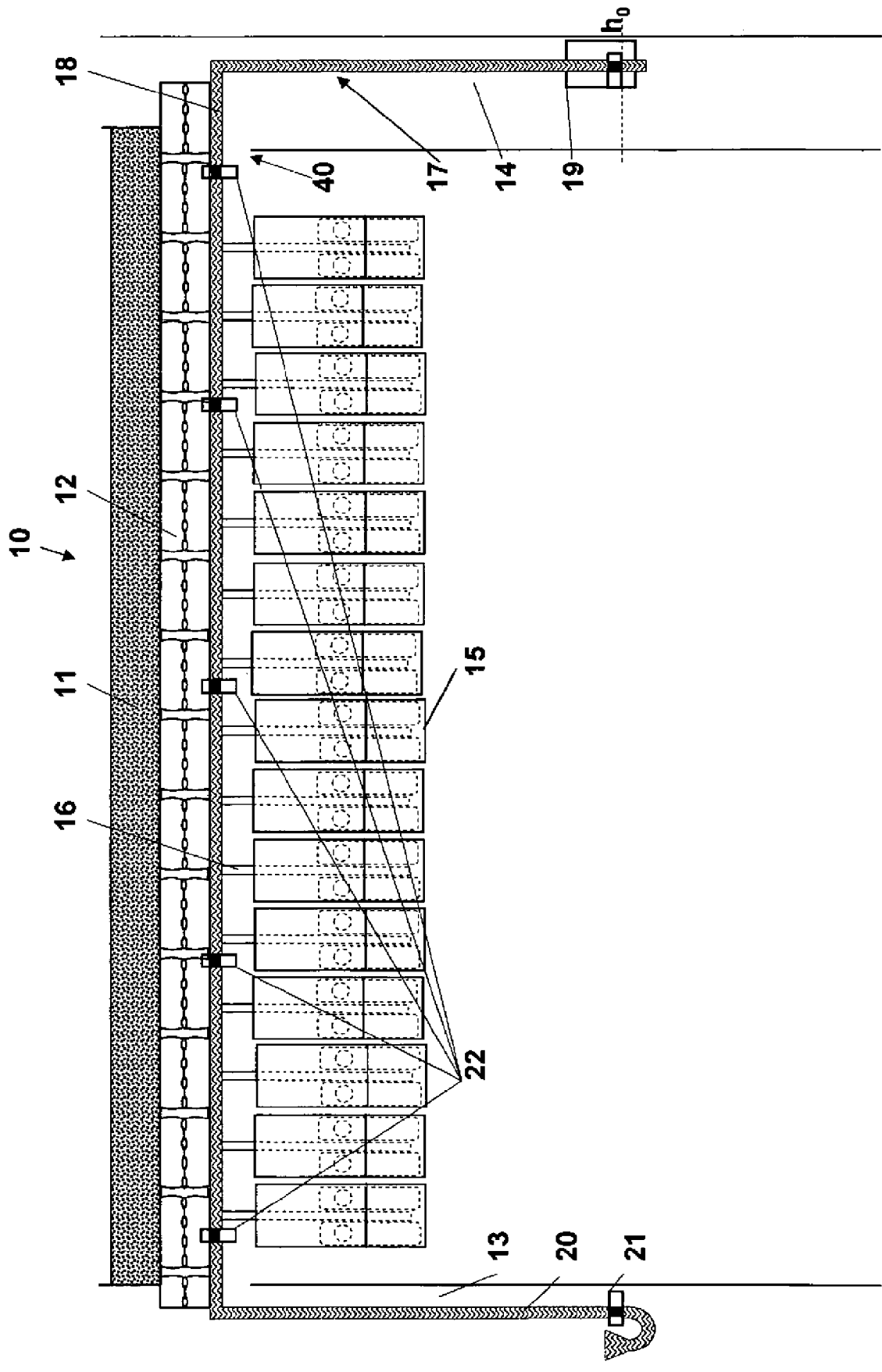


图 1

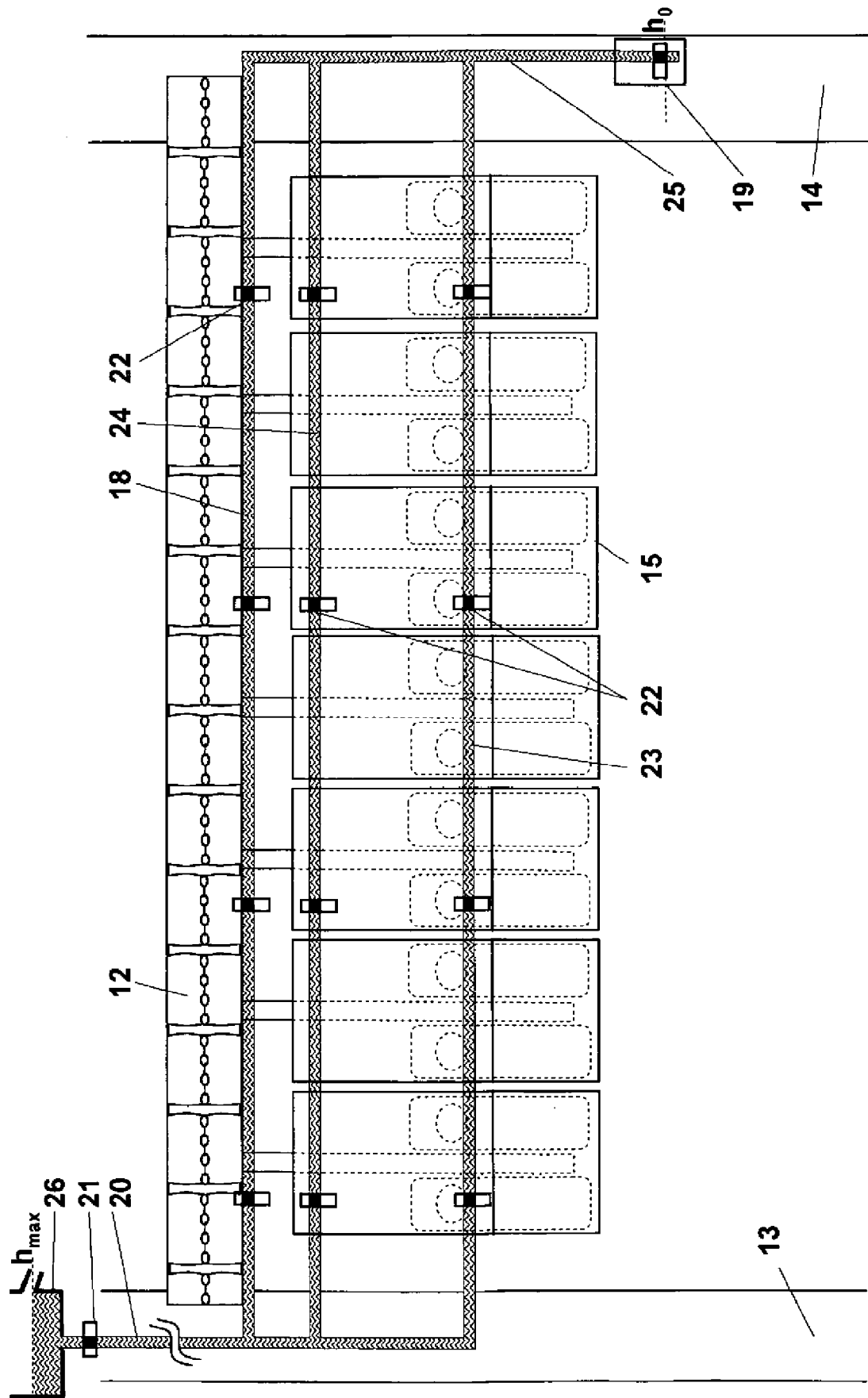


图 2

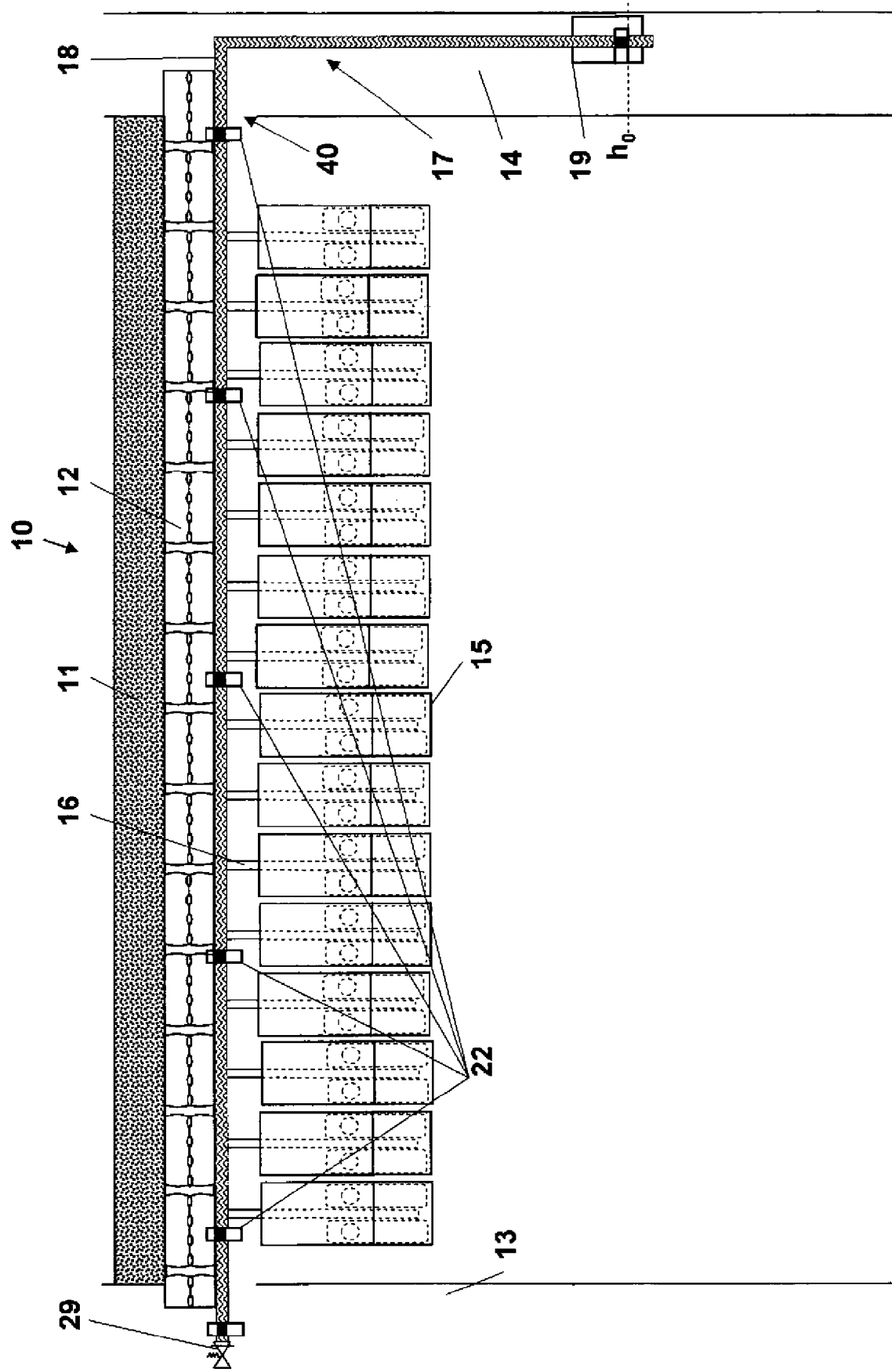


图 3

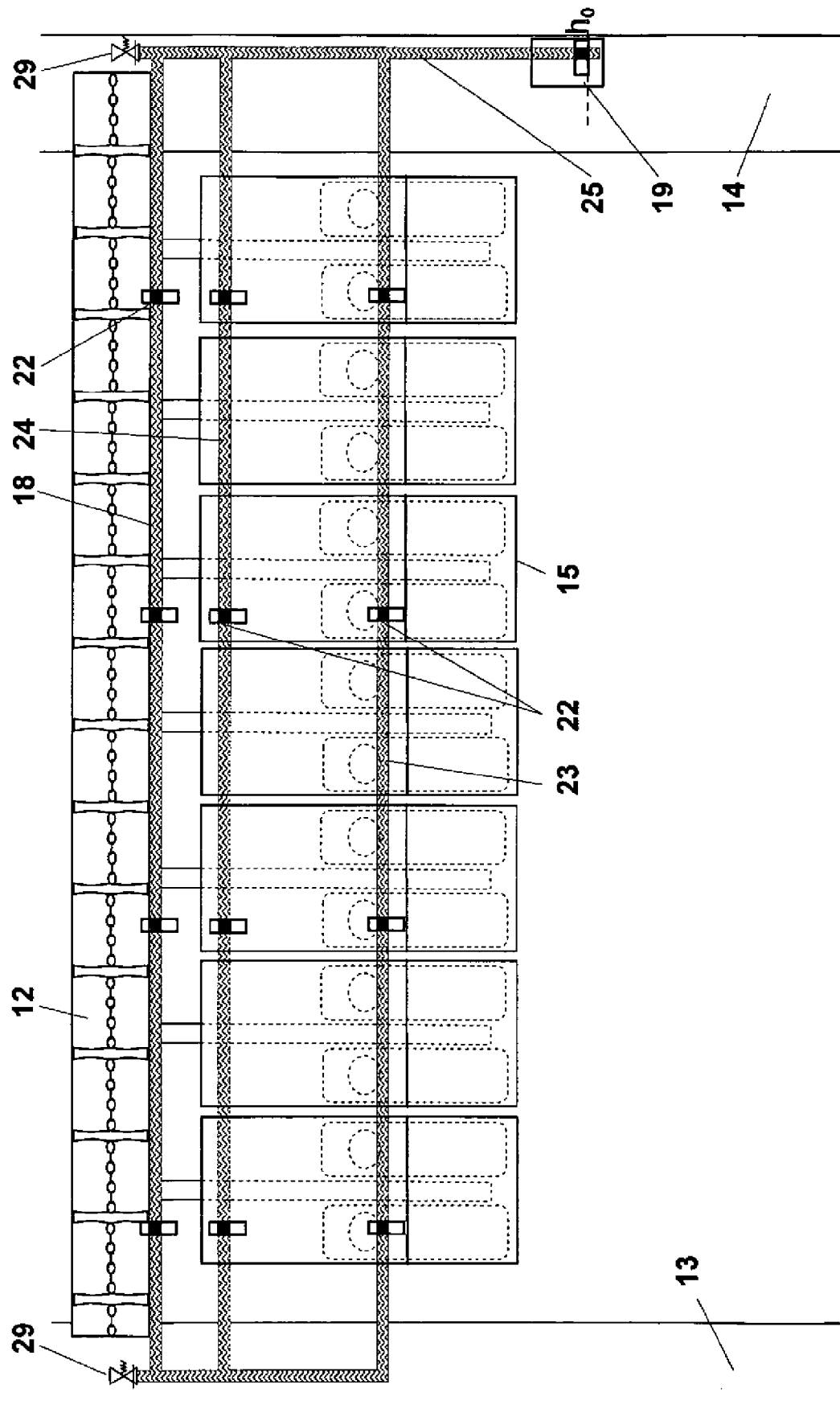


图 4

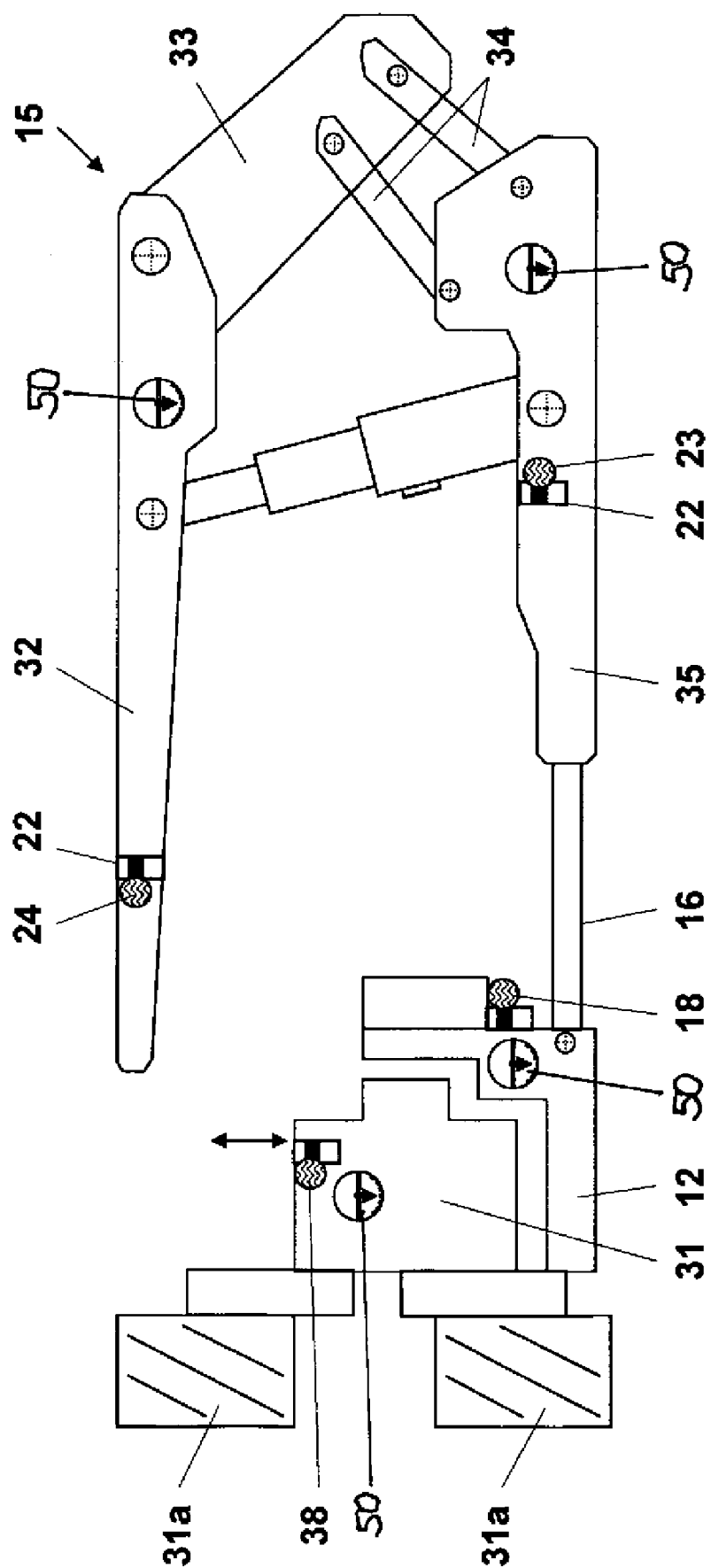


图 5