(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106477244 B
(45)授权公告日 2023.06.06

(21)申请号 201611034711.6

(22)申请日 2016.11.23

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106477244 A

(43)申请公布日 2017.03.08

(73)专利权人 原平市丰汇机械制造有限公司
地址 034101 山西省忻州市原平市解村乡北岗村东

(72)发明人 付聪慧 齐向东 王守信 刘混举 原长锁 付嘉宇 原敏昕 付嘉琪 王振海

(74)专利代理机构 太原晋科知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 14110
专利代理师 任林芳 王芳

(51)Int.Cl.
B65G 21/14(2006.01)
B65G 15/00(2006.01)
B65G 23/44(2006.01)

审查员 常艳茹

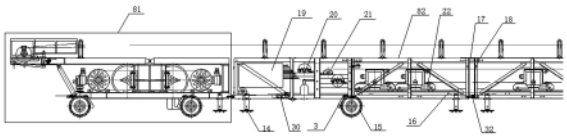
权利要求书2页 说明书11页 附图8页

(54)发明名称

自动伸缩皮带机

(57)摘要

本发明属于煤矿用伸缩皮带机技术领域，为解决现有伸缩皮带机运营成本高，转载效率低的技术问题，提供了一种自动伸缩皮带机，包括胶带和依次相互铰接的钢桁架列车、过渡列车、伸缩列车和受料导航牵引车，钢桁架列车包括导航机头和若干钢桁架炮车，若干钢桁架炮车之间以及端部的钢桁架炮车与导航机头之间均铰接，导航机头的前端和受料导航牵引车的尾端均安装无人转向机构，导航机头、钢桁架炮车、过渡列车、伸缩列车和受料导航牵引车车轮处均安装车轮平衡机构，胶带安装在钢桁架列车、过渡列车、伸缩列车和受料导航牵引车上。采用本发明提高了系统生产效率，降低了生产成本，运营成本，彻底解决了系统中转载效率低，跟班作业人员多的问题。



CN 106477244 B

1.一种自动伸缩皮带机，其特征在于：包括钢桁架列车、过渡列车(84)、伸缩列车(85)、受料导航牵引车(83)和胶带(80)，钢桁架列车、过渡列车(84)、伸缩列车(85)、受料导航牵引车(83)依次采用铰接座(32)和压簧装置(33)铰接，压簧装置(33)对称设置在铰接座(32)的左右两侧；所述钢桁架列车包括导航机头(81)和若干钢桁架炮车(82)，若干钢桁架炮车(82)之间以及端部的钢桁架炮车(82)与导航机头(81)之间均采用铰接座(32)和压簧装置(33)铰接，压簧装置(33)对称设置在铰接座(32)的左右两侧，导航机头(81)的前端和受料导航牵引车(83)的尾端分别安装无人转向机构(2)，导航机头(81)、钢桁架炮车(82)、过渡列车(84)、伸缩列车(85)和受料导航牵引车(83)下车轮处均安装车轮平衡机构(3)，所有车轮平衡机构(3)通过联通油管(59)联通，所述胶带(80)安装在钢桁架列车、过渡列车(84)、伸缩列车(85)和受料导航牵引车(83)上；

所述过渡列车(84)，包括若干过渡炮车，所述过渡炮车包括车架I(34)、车轮平衡机构(3)、从动轮轴(15)和过渡托辊组(35)，车架I(34)的中间左右两侧安装从动轮轴(15)，从动轮轴(15)上安装车轮平衡机构(3)，过渡托辊组(35)包括若干组高度不同的过渡托辊，由高到低安装在车架I(34)上方左右两侧；若干过渡炮车依次用铰接座(32)铰接，若干过渡炮车上的过渡托辊组(35)依次由高到低设置；

所述伸缩列车(85)，包括若干相互铰接的伸缩车，所述伸缩车包括车架II(36)、伸缩臂(37)、直线运动球轴承(38)、前横担(39)、后横担(40)、车轮(41)、车轮平衡机构(3)和托辊(42)，车轮平衡机构(3)焊接在车架II(36)的左右两侧，车轮(41)安装在车轮平衡机构(3)上，车架II(36)的前端和后端左右两侧分别设置直线运动球轴承(38)和伸缩臂(37)，伸缩臂(37)穿过直线运动球轴承(38)，伸缩臂(37)的一端轴肩与直线运动球轴承(38)卡死，不能完全伸出，伸缩臂(37)的另一端分别设置前横担(39)和后横担(40)，车架II(36)的上方左右两侧竖向安装有托辊(42)；一台伸缩车的前横担(39)和另一台伸缩车的后横担(40)用销轴连接；

所述受料导航牵引车，包括无人转向机构(2)、缓冲托辊(43)、缓冲漏斗(44)、电机驱动轮轴(45)、车架III(46)、从动转向轮轴(47)、改向滚筒(48)和配重(49)，车架III(46)的尾端安装无人转向机构(2)，无人转向机构(2)的下方安装从动转向轮轴(47)，车架III(46)的前端下方安装电机驱动轮轴(45)，车架III(46)的上方左右两侧沿车架III(46)长度方向间隔安装若干缓冲托辊(43)，缓冲托辊(43)的上方安装缓冲漏斗(44)，车架III(46)的上方缓冲托辊(43)的后端安装改向滚筒(48)，车架III(46)的前端安装配重(49)；

所述车轮平衡机构，包括若干对称焊接在车架两侧的油缸悬挂，油缸悬挂包括轮轴架(50)、固定架(51)和平衡缸(52)，平衡缸(52)包括缸体(53)和活塞杆(54)，活塞杆(54)的一端设置在缸体(53)内，并与缸体(53)形成一个封闭的油腔(55)，活塞杆(54)的另一端伸出缸体(53)，平衡缸(52)固定在固定架(51)下面，轮轴架(50)的一端通过铰接轴A(56)与固定架(51)铰接，中间通过铰接轴B(57)和活塞杆(54)铰接；其中一个油缸悬挂的平衡缸(52)顶部安装单向补油阀(58)，单向补油阀(58)与平衡缸(52)的油腔(55)相连通，所有油缸悬挂通过联通油管(59)连通；

所述无人转向机构(2)，包括自动卷绳装置(29)、伺服减速电机(60)、固定架(61)、滚动压力轴承I(62)、转盘架(63)、双头螺栓(64)、钢套(65)、挡尘套(66)、小齿轮(67)、弧形齿条(68)、转向轮轴(69)、滚动压力轴承II(70)、防尘垫圈(71)、锁板(72)、方向传感器(73)和速

度传感器(74)，转盘架(63)的中间底座内安装滚动压力轴承I(62)、挡尘套(66)、钢套(65)、滚动压力轴承II(70)和防尘垫圈(71)，钢套(65)的上部穿出固定架(61)，并在钢套(65)的上部安装锁板(72)，双头螺栓(64)的两端分别穿过转盘架(63)和锁板(72)中间的圆孔将转盘架(63)固定在固定架(61)的中间，转盘架(63)的左边安装弧形齿条(68)，固定架(61)的左边安装与弧形齿条(68)相啮合的小齿轮(67)，小齿轮(67)的上端安装伺服减速电机(60)，转盘架(63)的下方中间安装转向轮轴(69)，固定架(61)的前端安装自动卷绳装置(29)，自动卷绳装置(29)上安装方向传感器(73)和速度传感器(74)。

2.根据权利要求1所述的一种自动伸缩皮带机，其特征在于：所述钢桁架炮车包括钢桁架、支撑油缸(14)、驱动轮轴(4)、从动轮轴(15)和车轮平衡机构(3)，所述钢桁架由两节储带仓架(16)通过上夹板(17)和侧夹板(18)连接而成，钢桁架下面前后两端的左右两侧分别安装一个支撑油缸(14)，钢桁架中间左右两侧分别安装驱动轮轴(4)或从动轮轴(15)，驱动轮轴(4)或从动轮轴(15)上分别安装车轮平衡机构(3)，储带仓架(16)内由前向后依次设置电气控制箱(19)、改向滚筒A(20)、改向滚筒B(21)、若干托辊车(22)、游动车(23)、前滑轮组(24)、后滑轮组(25)、恒张力绞车(26)、导向轮(27)和泵站系统(28)，若干托辊车(22)依次分别通过自动卷绳装置(29)串联起来，串联后的托辊车(22)的前端与储带仓架(16)的转向架(30)相连，串联后的托辊车(22)的后端与游动车(23)相连，钢桁架上方左右两侧沿钢桁架长度方向间隔安装若干上托辊组(31)。

3.根据权利要求1所述的一种自动伸缩皮带机，其特征在于：所述导航机头，包括头架(1)、无人转向机构(2)、车轮平衡机构(3)、驱动轮轴(4)、减速滚筒(5)、齿轮箱(6)、液力耦合器(7)、电机(8)、卸料架(9)、托辊组(10)、头部导料槽(11)、卸载滚筒(12)和头部清扫器(13)，头架(1)的前端安装无人转向机构(2)和车轮平衡机构(3)，头架(1)的后端安装车轮平衡机构(3)和驱动轮轴(4)，头架(1)内部安装减速滚筒(5)、液力耦合器(7)和电机(8)，头架(1)的一侧安装齿轮箱(6)，齿轮箱(6)的一端与减速滚筒(5)无轴承座的一端相连，齿轮箱(6)的另一端与液力耦合器(7)的一端相连，液力耦合器(7)的另一端与电机(8)的驱动轴相连，头架(1)的上方安装卸料架(9)，卸料架(9)上方左右两侧沿卸料架(9)的长度方向间隔安装若干托辊组(10)，卸料架(9)上托辊组(10)的前方依次安装头部导料槽(11)、卸载滚筒(12)和头部清扫器(13)。

4.根据权利要求2所述的一种自动伸缩皮带机，其特征在于：所述自动卷绳装置(29)包括瓦座(75)、卷筒(76)、钢丝绳(77)、轴(78)和涡卷弹簧(79)，轴(78)上依次套装涡卷弹簧(79)和卷筒(76)，涡卷弹簧(79)的一端与轴(78)固定，另一端与卷筒(76)固定，钢丝绳(77)缠绕在卷筒(76)上，钢丝绳(77)的一端与卷筒(76)固定，另一端为自由端，瓦座(75)设置在轴(78)的两端。

自动伸缩皮带机

技术领域

[0001] 本发明属于煤矿用伸缩皮带机技术领域，具体涉及一种自动伸缩皮带机。

背景技术

[0002] 随着煤矿采掘工艺的改革创新，煤矿产量大增，由炮采到机采，由掘进机到联合采煤机组，日产量由几百吨到几万吨。在井下采掘系统中，仍然是伸缩皮带机与转载机搭接，再和采掘机组破碎转载机搭接配合使用。(伸缩皮带机应用在第三个环节)，在这个发展过程中，采掘效率得到极大提升，而转载效率逐渐成为采掘系统的瓶颈。现有伸缩皮带机存在如下几个问题：1、不能自动伸缩，机架的增或减全靠人工；2、储带长度有限，胶带更换频繁，劳动强度大，效率低；3、与转载机搭接长度短，伸缩需要人员跟班作业，劳动强度大，作业人员多；4、机尾笨重，移动和搬家困难；5、储带仓内托辊车没有限位，导致跟班维护困难；6、机长较长时胶带曲挠强度受限，曲挠损坏严重。人们为了解决这个瓶颈问题，采用了如下几种改进方法：

[0003] 1、机尾前进和后退由回柱绞车完成，伸缩皮带机一般与桥式转载搭接，有效搭接长度为12.5米，即移动一次最大距离12.5米。当掘进机组每班进尺100米时，要移动八次之多。该种方式移动较繁琐，严重影响采掘进度，降低采煤效率，增加采煤成本；另外，移动时需要的工作人员多，增加不安全因素；

[0004] 2、人们为了提高机尾移动效率，发明一种自移机尾，常见有马蹄尔自移机尾和迈步式自移机尾。这两种结构操作简单，移动方便，但仍不能改变人工跟班延长或缩短伸缩皮带机机架的问题。

[0005] 3、采用柔性皮带机转载，这种皮带机其一，不能自动行走，需要掘进机组牵引，带来掘进机组的改进；其二，与伸缩皮带机侧搭接长度较长，移动成蛇行，侧搭接设备间距小，行走事故较多；凹弧半径要求较大，不易约束胶带，胶带跑偏落煤、磨边等严重。

[0006] 4、采用可弯曲胶带转载机，这种转载机其一，与之搭接的伸缩皮带机机尾庞大，移动、纠偏等繁琐，占用掘进时间，且辅助人员多；其二，胶带凹弧运行伴随凹弧运动不可避免，跑偏落料严重，影响生产；其三，可弯曲胶带转载机骑在伸缩皮带机上，太高不方便维护。

[0007] 5、伸缩皮带机的改进，随着巷道的长度增加，伸缩皮带机由原来的一千米增加到4000米，人们不断的改进托辊机构和滚筒直径，来满足胶带曲挠强度的增加，甚至改变胶带的曲挠性能，引进芳纶胶带(造价不菲)，但都是由于空间限制，不能得到彻底解决。调查废带显示，80%的胶带为曲挠损坏和磨边。

[0008] 综上所述，如何解决这个瓶颈，提高转载效率，增加生产安全，降低采煤成本，成为煤矿井下急需解决的问题。

发明内容

[0009] 本发明为解决现有伸缩皮带机运营成本高，转载效率低等问题，提供了一种自动

伸缩皮带机。

[0010] 本发明采用的技术方案如下：

[0011] 一种自动伸缩皮带机，包括钢桁架列车、过渡列车、伸缩列车、受料导航牵引车和胶带，钢桁架列车、过渡列车、伸缩列车、受料导航牵引车依次采用铰接座和压簧装置铰接，压簧装置对称设置在铰接座的左右两侧；所述钢桁架列车包括导航机头和若干钢桁架炮车，若干钢桁架炮车之间以及端部的钢桁架炮车与导航机头之间均采用铰接座和压簧装置铰接，压簧装置对称设置在铰接座的左右两侧，导航机头的前端和受料导航牵引车的尾端分别安装无人转向机构，导航机头、钢桁架炮车、过渡列车、伸缩列车和受料导航牵引车的车轮处均安装车轮平衡机构，各列车车轮平衡机构通过联通油管联通，所述胶带环形安装在钢桁架列车、过渡列车、伸缩列车和受料导航牵引车上。

[0012] 所述钢桁架炮车包括钢桁架炮车、支撑油缸、驱动轮轴、从动轮轴和车轮平衡机构，所述钢桁架炮车由两节储带仓架通过上下夹板和侧夹板连接而成，钢桁架炮车下面前后两端的左右两侧分别安装一个支撑油缸，钢桁架中间左右两侧分别安装驱动轮轴或从动轮轴，驱动轮轴或从动轮轴上分别安装车轮平衡机构。储带仓架内由前向后依次设置电气控制箱、改向滚筒A、改向滚筒B、若干托辊车、游动车、前滑轮组、后滑轮组、恒张力绞车、导向轮和泵站系统等，若干托辊车依次分别通过自动卷绳装置串联起来，串联后的托辊车的前端与储带仓架前端的转向架相连，后端与游动车相连，钢桁架炮车上方左右两侧沿钢桁架长度方向间隔均匀安装若干上托辊组；若干钢桁架炮车之间及端部的钢桁架炮车与导航机头之间均采用铰接座和压簧装置铰接，压簧装置对称设置在铰接座的左右两侧。

[0013] 所述导航机头包括头架、无人转向机构、车轮平衡机构、驱动轮轴、减速滚筒、齿轮箱、液力耦合器、电机、卸料架、托辊组、头部导料槽、卸载滚筒、头部清扫器，头架的前端底盘上安装无人转向机构和车轮平衡机构及转向轮轴，头架的后端底盘上安装车轮平衡机构和驱动轮轴，头架内部安装减速滚筒、液力耦合器和电机，头架的一侧安装齿轮箱，齿轮箱的一端与减速滚筒无轴承座的一端相连，齿轮箱的另一端与液力耦合器的一端相连，液力耦合器的另一端与电机相连，头架的前端安装卸料架，卸料架及头架上方左右两侧沿卸料架的长度方向间隔均匀安装若干托辊组，卸料架上托辊组的前方依次安装卸载滚筒、头部清扫器和头部导料槽。

[0014] 所述过渡列车包括若干过渡炮车，所述过渡炮车包括车架I、车轮平衡机构、从动轮轴和过渡托辊组，车架I的中间左右两侧安装从动轮轴，从动轮轴上安装车轮平衡机构，过渡托辊组包括若干组高度不同的过渡托辊，由高到低安装在车架I上方左右两侧；若干过渡炮车依次用铰接座铰接，若干过渡炮车上的过渡托辊组依次由高到低设置。

[0015] 所述伸缩列车包括若干相互铰接的伸缩车，所述伸缩车包括车架II、伸缩臂、直线运动球轴承、前横担、后横担、车轮、车轮平衡机构和托辊，车轮平衡机构焊接在车架II的左右两侧，车轮安装在车轮平衡机构上，车架II的前端和后端左右两侧分别设置直线运动球轴承和伸缩臂，伸缩臂穿过直线运动球轴承，伸缩臂的一端轴肩与直线运动球轴承卡死，不能完全伸出，伸缩臂的另一端分别设置前横担和后横担，车架II的上方左右两侧竖向安装有托辊；一台伸缩车的前横担和另一台伸缩车的后横担用销轴连接，销轴俩侧对称安装压簧装置。

[0016] 所述受料导航牵引车包括无人转向机构、缓冲托辊、缓冲漏斗、电机驱动轮轴、车

架III、从动转向轮轴、改向滚筒和配重，车架III的尾端安装无人转向机构，车架III的尾端下方安装从动转向轮轴，车架III的前端下方安装电机驱动轮轴，车架III的上方左右两侧沿车架III长度方向间隔安装若干缓冲托辊，缓冲托辊的上方安装缓冲漏斗，车架III的上方缓冲托辊的后端安装改向滚筒，车架III的前端驱动轮轴的上方安装配重。

[0017] 所述车轮平衡机构，包括若干对称焊接在列车两侧的油缸悬挂，油缸悬挂包括轮轴架、固定架和平衡缸，平衡缸包括缸体和活塞杆，活塞杆的一端设置在缸体内，并与缸体形成一个封闭的油腔，活塞杆的另一端伸出缸体，平衡缸固定在固定架下面，轮轴架的一端通过铰接轴A与固定架铰接，中间通过铰接轴B和活塞杆铰接，轮轴架的另一端安装车轮；其中一个油缸悬挂的平衡缸顶部安装单向补油阀，单向补油阀与平衡缸的油腔相连通，各列列车油缸悬挂通过联通油管连通。

[0018] 所述无人转向机构，包括自动卷绳装置、伺服减速电机、固定架、滚动压力轴承I、转盘架、双头螺栓、钢套、挡尘套、小齿轮、弧形齿条、转向轮轴、滚动压力轴承II、防尘垫圈、锁板、方向传感器和速度传感器，转盘架的中间底座内安装滚动压力轴承I、挡尘套、钢套、滚动压力轴承II和防尘垫圈，钢套的上部穿出固定架，并在钢套的上部安装锁板，双头螺栓的两端分别穿过转盘架和锁板中间的圆孔将转盘架固定在固定架的中间，转盘架的左边安装弧形齿条，固定架的左边安装与弧形齿条相啮合的小齿轮，小齿轮的上端安装伺服减速电机，转盘架的下方中间安装转向轮轴，固定架的前端安装自动卷绳装置，自动卷绳装置钢丝绳左右俩侧安装方向传感器和速度传感器。

[0019] 所述自动卷绳装置，包括瓦座、卷筒、钢丝绳、轴和涡卷弹簧，轴上依次套装涡卷弹簧和卷筒，涡卷弹簧的一端与轴固定，另一端与卷筒固定，钢丝绳缠绕在卷筒上，钢丝绳的一端与卷筒固定，另一端为自由端，瓦座设置在轴的两端。

[0020] 本发明的有益效果：

[0021] 1．本发明的自动伸缩皮带机的前后两端均设置有无人转向机构，无人转向机构近距离跟随目标，指挥受料导航牵引车牵引伸缩列车自动行驶，保持和目标同步，实现自动伸缩，无需人工跟班作业；指挥钢桁架列车自动行驶，保持和目标一致，实现整机移动(伸缩皮带机复位)，快捷方便且节约人工。

[0022] 2．本发明的自动伸缩皮带机下方设置有驱动轮轴及从动轮轴，可以在路面上行走，另外，在车轮处均设置有车轮平衡机构，保证了路面不平整时，虽然车轮不在一个水平面上，但车架横向(左右方向)保持近水平，以至于自动伸缩皮带机可以适应井下顺槽的机采路况，在转载过程中可以保证胶带不跑偏落料，在移动过程中游动车和托辊车正常运行，从而实现自动伸缩和自动行走复位。

[0023] 3．本发明中的托辊车之间采用自动卷绳装置相连，而且自动卷绳装置中的钢丝绳的长度根据需要设置为固定长度，保证了若干托辊车的间距不大于钢丝绳的长度，有效解决了托辊车自由行走，托辊间距太大维护困难的问题，同时达到储带仓空间增大，增加储带长度的目的。

[0024] 4．铰接座两侧对称安装拉簧装置，使列车具有一定的刚度，抵消一部分车轮的侧向受力，增加了列车的平稳性和趋中功能。

[0025] 5．本发明中的伸缩列车可以自动伸缩，储带仓空间较大，可根据井下两个班的掘进尺度来确定伸缩长度，从而实现无需人工跟班延伸或缩短机架。

[0026] 6．由于钢桁架列车比伸缩列车高出较多，两车串联后穿入胶带，势必造成胶带上漂，脱离托辊组，胶带脱离托辊的制约会跑偏落料，本发明通过在钢桁架列车与伸缩列车之间设计一过渡列车，过渡列车上的过渡托辊组高度适应了胶带上漂形成的凹弧轨迹，使胶带入槽，有效解决了胶带上漂，脱离托辊组，导致跑偏落料的技术问题。

[0027] 7、实现自动伸缩后，在胶带不损坏的条件下不需要更换胶带，可以连续作业；

[0028] 8、实现与下级皮带机定点搭接，降低对下一级皮带机的技术要求以及其造价和运营成本。在转载系统中，自动伸缩皮带机应用到第二转载环节，不仅替代了现有转载设备，而且不在要求下级皮带机跟班伸缩。

[0029] 9、与相邻设备前后搭接距离短(不大于3m)，左右间隔距离大，又外形尺寸细、长、窄、矮，运行时既不与其它设备干涉，又便于维护。

[0030] 10、尾部设置缓冲漏斗，降低了运输量峰值，节约了下级运输设备的动力、制造成本和运营成本。

[0031] 综上所述，自动伸缩皮带机的应用，将增加系统生产效率，降低生产成本，彻底解决系统中转载困难问题。

附图说明

[0032] 图1为本发明的前段主视图；

[0033] 图2为图1的俯视图；

[0034] 图3本发明的中段主视图；

[0035] 图4为本发明的后段主视图；

[0036] 图5为导航机头的主视图；

[0037] 图6为导航机头的俯视图；

[0038] 图7为伸缩列车的主视图；

[0039] 图8为伸缩列车的俯视图；

[0040] 图9为过渡列车的主视图；

[0041] 图10为受料导航牵引车的主视图；

[0042] 图11为受料导航牵引车的俯视图；

[0043] 图12为车轮平衡机构的主视图；

[0044] 图13为车轮平衡机构的俯视图；

[0045] 图14为平衡缸的结构示意图；

[0046] 图15为自动卷绳装置的主视图；

[0047] 图16为自动卷绳装置的俯视图；

[0048] 图17为无人转向机构的主视图；

[0049] 图18为无人转向机构的俯视图；

[0050] 图19为输送带张紧部分胶带缠绕示意图；

[0051] 图中：1-头架，2-无人转向机构，3-车轮平衡机构，4-驱动轮轴，5-减速滚筒，6-齿轮箱，7-液力耦合器，8-电机，9-卸料架，10-托辊组，11-头部导料槽，12-卸载滚筒，13-头部清扫器，14-支撑油缸，15-从动轮轴，16-储带仓架，17-上夹板，18-侧夹板，19-电气控制箱，20-改向滚筒A ，21-改向滚筒B ，22-托辊车，23-游动车，24-前滑轮组，25-后滑轮组，26-恒

张力绞车,27-导向轮,28-泵站系统,29-自动卷绳装置,30-转向架,31-上托辊组,32-铰接座,33-压簧装置,34-车架I,35-过渡托辊组,36-车架II,37-伸缩臂,38-直线运动球轴承,39-前横担,40-后横担,41-车轮,42-托辊,43-缓冲托辊,44-缓冲漏斗,45-电机驱动轮轴,46-车架III ,47-从动转向轮轴,48-改向滚筒,49-配重,50-轮轴架,51-固定架,52-平衡缸,53-缸体,54-活塞杆,55-油腔,56-铰接轴A,57-铰接轴B,58-单向补油阀,59-联通油管,60-伺服减速电机,61-固定架,62-滚动压力轴承I ,63-转盘架,64-双头螺栓,65-钢套,66-挡尘套,67-小齿轮,68-弧形齿条,69-转向轮轴,70-滚动压力轴承II,71-防尘垫圈,72-锁板,73-方向传感器,74-速度传感器,75-瓦座,76-卷筒,77-钢丝绳,78-轴,79-涡卷弹簧,80-胶带,81-导航机头,82-钢桁架炮车,83-受料导航牵引车,84-过渡列车,85-伸缩列车。

具体实施方式

[0052] 如图1、2、3、4所示,一种自动伸缩皮带机,包括钢桁架列车、过渡列车84、伸缩列车85、受料导航牵引车83和胶带80,钢桁架列车、过渡列车84、伸缩列车85、受料导航牵引车83依次采用铰接座32和压簧装置33铰接,压簧装置33对称设置在铰接座32的左右两侧;所述钢桁架列车包括导航机头81和若干钢桁架炮车82,若干钢桁架炮车82之间以及端部的钢桁架炮车82与导航机头81之间均采用铰接座32和压簧装置33铰接,压簧装置33对称设置在铰接座32的左右两侧,导航机头81的前端和受料导航牵引车83的尾端分别安装无人转向机构2,导航机头81、钢桁架炮车82、过渡列车84、伸缩列车85和受料导航牵引车83下车轮处均安装车轮平衡机构3,各列车车轮平衡机构3通过联通油管59联通,所述胶带80安装在钢桁架列车、过渡列车84、伸缩列车85和受料导航牵引车83上。

[0053] 如图5、6所示,所述导航机头,包括头架1、无人转向机构2、车轮平衡机构3、驱动轮轴4、减速滚筒5、齿轮箱6、液力耦合器7、电机8、卸料架9、托辊组10、头部导料槽11、卸载滚筒12和头部清扫器13,头架1的前端安装无人转向机构2和车轮平衡机构3,头架1的后端安装车轮平衡机构3和驱动轮轴4,头架1内部安装减速滚筒5、液力耦合器7和电机8,头架1的一侧安装齿轮箱6,齿轮箱6的一端与减速滚筒5无轴承座的一端相连,齿轮箱6的另一端与液力耦合器7的一端相连,液力耦合器7的另一端与电机8的驱动轴相连,头架1的上方安装卸料架9,卸料架9上方左右两侧沿卸料架9的长度方向间隔安装若干托辊组10,卸料架9上托辊组10的前方依次安装头部导料槽11、卸载滚筒12和头部清扫器13。

[0054] 导航机头有四个功能:1、驱动自动伸缩皮带机运转,把物料从机尾运输到机头卸掉,设计选型同通用带式输送机,其特征在于齿轮箱承担了轴承座、联轴器和改向的功能,把减速滚筒、电机、液力耦合器等安装在头架内腔,缩小了机头的外形尺寸,便于行走;2、安装在钢桁架列车前端,和钢桁架炮车一起构成钢桁架列车,其特征在于头架下面安装了油缸悬挂、驱动轮轴和转向轮轴,成为钢桁架列车多点驱动中的一个驱动单元。机头所有部件成为该驱动的配重; 3、无人导航,保证列车同目标步调一致;其特征在于安装了无人转向机构,有效监测到相邻设备的运动轨迹并取向一致,从而实现自动伸缩皮带机的自动复位和自动行走; 4、支撑固定自动伸缩皮带机。自动伸缩皮带机运转时,支撑油缸伸出,顶紧地面,油缸底部设有抓丁,支撑固定导航机头,保证皮带机的正常运行和自动伸缩。

[0055] 如图1、2、3所示,所述钢桁架炮车包括钢桁架、支撑油缸14、驱动轮轴4、从动轮轴15和车轮平衡机构3,所述钢桁架由两节储带仓架16通过上夹板17和侧夹板18连接而成,钢

桁架下面前后两端的左右两侧分别安装一个支撑油缸14，钢桁架中间左右两侧分别安装驱动轮轴4或从动轮轴15，驱动轮轴4或从动轮轴15上分别安装车轮平衡机构3，储带仓架16内由前向后依次设置电气控制箱19、改向滚筒A20、改向滚筒B21、若干托辊车22、游动车23、前滑轮组24、后滑轮组25、恒张力绞车26、导向轮27和泵站系统28，若干托辊车22依次分别通过自动卷绳装置29串联起来，串联后的托辊车22的前端与储带仓架16的转向架30相连，串联后的托辊车22的后端与游动车23相连，钢桁架上方左右两侧沿钢桁架长度方向间隔安装若干上托辊组31。

[0056] 一般在最后一个钢桁架炮车下面安装驱动轮轴4，其余钢桁架炮车下面都安装从动轮轴15，头尾两点驱动；在行走路面较差，坡度大于±6°时，可以在列车中间的钢桁架炮车下面安装驱动轮轴4，形成三点驱动。钢桁架列车上的驱动轮轴全部连锁，统一接收指令；铰接座32在三个方向留有间隙，其两侧都安装压簧装置33，行走时有自定中心的功能，减小蛇行的摆动角度；

[0057] 钢桁架列车的主要功能是：1、承载和固定自动伸缩皮带机的导航机头、驱动装置、托辊车、游动小车、恒张力绞车、泵站、托辊组、胶带、导料槽、清扫器及运输物料等；2、建立托辊车和游动小车行走平台，建立较大储带空间，实现托辊车和游动车的有序行驶，达到自动储存和释放胶带的目的；3、实现整机自动行走，自动恢复到工作状态，实现不换件连续作业的目的。4、所有支撑油缸伸出顶紧地面，油缸托盘底部设有抓丁，固定自动伸缩皮带机，保证皮带机的正常运行和自动伸缩。

[0058] 钢桁架列车作为自动伸缩皮带机的一部分，分析自动伸缩皮带机的动态才可知钢桁架列车的动态。

[0059] 自动伸缩皮带机一般可用在井下顺槽转载系统中第二个环节，其头部(卸载部)与下级皮带机尾部搭接，尾部与破碎转载机或刮板转载机搭接，头尾俩端的无人转向机构钢丝绳自由端与相邻设备的中心点连接。有两种工况：一种是掘进工况，自动伸缩皮带机伸长，另一种是回踩工况，自动伸缩皮带机缩短。在这两种工况下，其功能都是转载，即把掘进或回踩的混煤转载到下级皮带机上。掘进工况时，伸缩列车缩到最短，跟到破碎转载机组后面，随着掘进机组(包括破碎转载机)进尺而伸长，一般伸出长度为两个采掘班的进尺(200米)时效率最高。伸长工况：钢桁架列车抓紧地面不动，尾部无人转向机构钢丝绳自由短与破碎转载机中点连接，掘进机组前进时，拉动与破碎转载机连接的导航钢丝绳，触动速度传感器，受料导航牵引车驱动轮轴接收到这个信号后启动，向尾部方向行驶，行驶方向由方向传感器控制，这时，胶带张力增加，当胶带张力大于设定值范围后，恒张力绞车反转，进入泵工作状态，释放钢丝绳，游动小车被胶带拉回，行驶向机头方向，托辊车在自动卷绳装置的作用下依次向机头方向靠拢，胶带释放出来，伸缩列车被拉长。直到伸缩列车与掘进机组同步；当伸缩列车较快，超过掘进机组速度时，速度传感器触头反转，受料导航牵引车驱动轮轴接收到这个信号后减速，直到伸缩列车与掘进机组再次同步。储带仓内胶带全部伸出时，第一个托辊车触动限位开关，受料导航牵引车驱动轮轴断电停车，刹车抱死。胶带张力减小到设定值范围时，恒张力绞车堵转。此时正好进入维修班，需要伸长的伸缩列车缩短到最短状态，进入下一个循环。缩短工况：其尾部(受料导航牵引车)抱死不动，钢桁架列车油缸收起，进入行走工况，驱动轮轴通电，向尾部方向行驶，依次推动伸长的伸缩列车缩短，此时，胶带松弛，胶带张力小于设定值，储带仓架内恒张力绞车正转，(进入马达状态)依次牵引游

动小车、托辊车向机尾方向行驶，把松弛的胶带拉入储带仓架内储存，缩短到最短时，胶带不再松弛，当胶带张力达到设定值范围时，恒张力绞车堵转，游动小车、托辊车停车，储带仓内最后一个托辊车触碰到限位开关，驱动轮轴断电停车，刹车抱死。伸出油缸顶紧地面，车轮离地，调平钢桁架。延长下级皮带机与之搭接，进入伸长工况(掘进工况)。至此，自动伸缩皮带机完成一次自动延伸和自动恢复到掘进工况，周而复始，直到顺槽掘进完毕。

[0060] 这个缩短工况把自动伸缩皮带机由最长状态压缩到最短状态，整机向机尾方向移动了一个伸缩距离。以下把这个缩短工况概述为：掘进时自动伸缩皮带机的自动复位和自动行走。

[0061] 回踩工况时，伸缩列车伸长到最长，头部与下级皮带机尾部搭接，尾部与自动破碎转载机搭接，随着回踩工作面进尺而缩短。如伸缩长度同前，一般每天进尺12至20米，约十天后，伸缩列车缩到最短，进入维修班。缩短工况：钢桁架列车油缸顶紧地面固定不动，尾部无人转向机构的钢丝绳自由端与自动破碎转载机中点连接，自动破碎转载机向前移动时，钢丝绳松弛自动缩短，速度传感器感知这个信号后，控制受料导航牵引车驱动装置向机头方向行驶，直到与自动破碎转载机同步，同时推动伸缩列车缩短，(伸缩列车自身有导向功能)，此时胶带松弛，胶带张力小于设定值，恒张力绞车正转(马达工作状态)，牵引游动车。托辊车向机尾方向行驶，把胶带储存在储带仓内；当伸缩列车较快，超过自动破碎转载机速度时，速度传感器触头反转，受料导航牵引车驱动装置接收到这个信号后减速，直到与自动破碎转载机再次同步。当储带仓内胶带储满时，最后一个托辊车触碰限位开关，受料导航牵引车驱动装置断电停车抱死，胶带张力增大到设定值，恒张力绞车堵转。此时完成全部缩短工况，进入维修班，需要把缩短的自动伸缩皮带机调整到最长工况，进入下一个循环。伸长工况：先将下级皮带机缩短，平整地面。自动伸缩皮带机尾部不动，钢桁架列车油缸收起，无人转向机构钢丝绳联接下级皮带机尾部中点，进入行走工况，向下级皮带机方向行驶，拉伸缩短的伸缩列车，此时胶带张力大于设定值，恒张力绞车反转，进入泵工作状态，游动车被胶带拉向机头方向，托辊车自动靠拢，储带仓释放胶带，胶带全部释放时拉到最长，第一个托辊车触碰限位开关，钢桁架列车断电，停车抱死，储带仓内胶带已全部释放出来，胶带张力随之减小到设定值，恒张力绞车堵转。使其机头与下级皮带机机尾搭接，钢桁架列车已停止，伸出油缸顶紧地面，车轮离地，调平钢桁架，进入缩短工况。至此自动伸缩皮带机完成一次自动缩短和自动恢复到回踩工况。周而复始，直到采区完工。

[0062] 这个伸长工况把自动伸缩皮带机由最短状态拉长到最长状态，整机向机头方向移动了一个伸缩距离。以下把这个伸长工况概述为：回踩时自动伸缩皮带机的自动复位和自动行走。

[0063] 钢桁架列车工况：1、钢桁架列车行驶在机采路面上，其不平整度为三米尺最大高差100毫米；2、掘进工况时，钢桁架列车向机尾行驶，由伸缩列车导向，保证其直线行驶，使自动伸缩皮带机恢复到最短(掘进工况)，并向机尾方向行进了一个伸缩距离；3、回踩工况时，钢桁架列车向下级皮带机行驶，由无人转向机构导航，保证其直线行驶，使伸缩皮带机恢复到最长(回踩工况)，并机头方向行进了一个伸缩距离；4、联通油管把所有油缸悬挂的平衡缸联通，平衡缸缸径对应钢桁架炮车载荷调整后，在路面不平整的情况下，钢桁架横向在一个近水平平面上，保证了游动小车和托辊车正常行驶

[0064] 综上所述，尽管钢桁架列车前有导航，后有导向，但是在路面不平整的影响下，列

车仍有蛇行误差，这个误差是由于钢桁架炮车偏载，俩个车轮阻力不相等造成的。在这种工况下，完全消除这个误差是比较困难，但缩小这个误差达到使用目的比较容易实现。因此钢桁架列车在结构上做如下安排。钢桁架列车具有如下特征：

[0065] 1、钢桁架炮车架由两个储带仓架组成，储带仓架由多个单片钢结构螺栓联接而成。其主要目的是便于井下运输和安装；

[0066] 2、钢桁架列车由钢桁架炮车铰接而成，铰接座具有三个方向(上下左右旋转)的活动间隙。其主要目的是：1)、尽可能使较多车轮压紧地面，所受阻力接近相等，减小蛇行误差，保证车轮寿命；2)、分散侧向力，减小车轮侧向受力，避免侧滑；3)、间隙不能太大，满足以上两个目的即可，反之会影响列车的平稳性。

[0067] 3、铰接座两侧对称安装拉簧装置，使列车具有一定的刚度，抵消一部分车轮的侧向受力，起到自定中心的功能，原理同火车转向架。

[0068] 如图9所示，所述过渡列车，包括若干过渡炮车，所述过渡炮车包括车架I34、车轮平衡机构3、从动轮轴15和过渡托辊组35，车架I34的中间左右两侧安装从动轮轴15，从动轮轴15上安装车轮平衡机构3，过渡托辊组35包括若干组高度不同的过渡托辊，由高到低安装在车架I34上方左右两侧；若干过渡炮车依次用铰接座32铰接，若干过渡炮车上的过渡托辊组35依次由高到低设置，所述过渡托辊组35的上端左右两侧均安装挡轮。其特征在于：1、过渡托辊组高度适应了胶带上漂形成的凹弧轨迹，使胶带入槽；2、由于自动伸缩皮带机上载荷变化，会引起胶带蠕动，这个蠕动在凹弧段表现尤为突出，因此在过渡托辊组俩侧都安装挡轮；以上两个特征都是为了防止胶带跑偏造成落料、划边等不良后果。

[0069] 如图7、8所示，所述伸缩列车，包括若干相互铰接的伸缩车，所述伸缩车包括车架II36、伸缩臂37、直线运动球轴承38、前横担39、后横担40、车轮41、车轮平衡机构3和托辊42，车轮平衡机构3焊接在车架II36的左右两侧，车轮41安装在车轮平衡机构3上，车架II36的前端和后端左右两侧分别设置直线运动球轴承38和伸缩臂37，伸缩臂37穿过直线运动球轴承38，伸缩臂37的一端轴肩与直线运动球轴承38卡死，不能完全伸出，伸缩臂37的另一端分别设置前横担39和后横担40，车架II36的上方左右两侧竖向安装有托辊42；一台伸缩车的前横担39和另一台伸缩车的后横担40用销轴连接。

[0070] 在自动伸缩皮带机中，伸缩列车前端与过渡列车连接，后端与受料导航牵引车相连。受料导航牵引车前后行驶，达到伸缩列车伸缩的目的。不难想象这种列车由于没有轨道限制和地面不平整的影响，伸缩运动时会成蛇行，但在车轮平衡机构和压簧机构的控制下，在行驶速度较慢时，这种蛇行偏离中心会较小，并且相邻伸缩车的这种偏离方向相反，对于自动伸缩皮带机来说，这种偏离相互抵消，不影响皮带机的正常运行。

[0071] 如图10、11所示，所述受料导航牵引车，包括无人转向机构2、缓冲托辊43、缓冲漏斗44、电机驱动轮轴45、车架III46、从动转向轮轴47、改向滚筒48和配重49，车架III46的尾端安装无人转向机构2，无人转向机构2的下方安装从动转向轮轴47，车架III46的前端下方安装电机驱动轮轴45，车架III46的上方左右两侧沿车架III46长度方向间隔安装若干缓冲托辊43，缓冲托辊用于直接支撑胶带，缓冲受料时物料对胶带和车架的冲击，缓冲托辊43的上方安装缓冲漏斗44，缓冲漏斗44下口安装导料板和流量控制器，引导控制物料流量。车架III46的上方缓冲托辊43的后端安装改向滚筒48，车架III46的前端安装配重49，所述配重49用来增加电机驱动轮轴的正压力，使电机驱动轮轴有足够的驱动力。

[0072] 受料导航牵引车的工作原理:受料导航牵引车与采掘机组后端的自动破碎转载机(或刮板转载机)搭接,安装时使受料导航车的缓冲漏斗前端三分之一处对中与之搭接的破碎转载机卸料端,拉出钢丝绳与破碎转载机的中点连接。当采掘机组前进后退时,将拉动钢丝绳,速度传感器感知后将这个信号传递给电机驱动轮轴的控制系统,指挥电机驱动轮轴启动,跟随采掘机组前进后退,并保持步调一致,当受料导航车蛇行摆动时,钢丝绳随之摆动,方向传感器感知后将这个信号传递给无人转向机构,指挥无人转向机构跟随采掘机组直线行驶。其主要特征在于:1、直线行驶,不偏离目标中心并与目标步调一致;2、牵引伸缩列车伸缩;3、由于采掘机组平均采煤量和峰值采煤量差距较大,缓冲漏斗可以降低运输量峰值,节约系统能量和设备造价。

[0073] 如图12、13、14所示,所述车轮平衡机构,包括若干对称焊接在车架两侧的油缸悬挂,油缸悬挂包括轮轴架50、固定架51和平衡缸52,平衡缸52包括缸体53和活塞杆54,活塞杆54的一端设置在缸体53内,并与缸体53形成一个封闭的油腔55,活塞杆54的另一端伸出缸体53,平衡缸52固定在固定架51下面,轮轴架50的一端通过铰接轴A56与固定架51铰接,中间通过铰接轴B57和活塞杆54铰接;其中一个油缸悬挂的平衡缸52顶部安装单向补油阀58,单向补油阀58与平衡缸52的油腔55相连通,所有油缸悬挂通过联通油管59连通,用手动管道泵把乳化液通过单向补油阀58泵入油腔55,至活塞杆有效长度(由地面不平整度决定)伸出一半,车轮平衡机构的主要特征是,在行驶速度小于等于20m/min的条件下,地面不平整时,保持伸缩车车架水平,车轮受力均等。

[0074] 车轮平衡机构的工作原理:1、由于若干平衡缸52用联通油管59联通,形成连通器,缸径对应机架水平时承担的载荷,如果乳化液液面压力相等时,液面保持水平,机架近水平;2、伸缩车对称制作,在水平地面时,四个车轮受力均等,即乳化液液面压力相等,机架近水平,这个压力来源于伸缩车自重和所载物料;当地面不平整时,四个车轮受力不均,液体(乳化液)总是流向压力小的地方,受力小的车轮活塞杆54伸出,受力大的车轮活塞杆54收回,直至液面压力相等,这时,四个车轮不在一个水平面,但伸缩车车架保持近水平。对于自动伸缩皮带机来说,对应的路况是井下顺槽。一般的来说,顺槽的横向是近水平的,纵向是有倾斜的,有时也有凹弧和凸弧路面。在这种路况下,车轮平衡机构也只能保持列车的横向近水平。这就足可以保证皮带机不至于因为机架左右倾斜导致跑偏落料。对于纵向来说,钢桁架列车由钢桁架炮车铰接而成,伸缩列车由伸缩车铰接而成,这种结构既能适应路面的凹凸弧,又能共同承担由此带来的载荷变化,由此自动伸缩皮带机在纵向形成的凹凸弧变化接近路面的凹凸弧变化。这种凹凸弧半径一般都比较大,不会引起胶带上漂而导致胶带跑偏。当然,这种凹凸弧半径较小时,以至于引起胶带上漂而导致胶带跑偏,则该自动伸缩皮带机不能使用,需要针对设计,解决胶带上漂带来的问题和各列车对凹凸弧路况的适应问题。

[0075] 如图15、16所示,所述自动卷绳装置29包括瓦座75、卷筒76、钢丝绳77、轴78和涡卷弹簧79,轴78上依次套装涡卷弹簧79和卷筒76,涡卷弹簧79的一端与轴78固定,另一端与卷筒76固定,钢丝绳77缠绕在卷筒76上,钢丝绳77的一端与卷筒76固定,另一端为自由端,瓦座75设置在轴78的两端。

[0076] 自动卷绳装置29的工作原理为:钢丝绳77受到一定外力时涡卷弹簧79压缩,钢丝绳77被拉出,反之,涡卷弹簧79胀大,钢丝绳77收回。其工作原理同卷尺。

[0077] 在本发明中，自动卷绳装置29用来控制托辊车22的间距，在储带仓架中，通过自动卷绳装置29的瓦座75安装固定在托辊车22的一端，钢丝绳77吊环一端与另一个托辊车22的另一端固定，钢丝绳77的有效伸出长度控制为3米。如此反复把托辊车22串联起来，串联后的托辊车22前端与转向架30连接，后端与游动车23连接，连接方法同前。在没有外力时，自动卷绳装置29把托辊车22拉紧，靠拢在一起。伸缩皮带机伸长时，游动车23向机尾行走，依次牵引托辊车22行走，第一个自动卷绳装置29的钢丝绳77被拉出，钢丝绳77伸出3米后，不在伸出，将牵引下一个托辊车22行走，拉出下一个自动卷绳装置29的钢丝绳；以此类推，伸缩皮带机完成全部伸长时，把托辊车22全部拉开，将进入下一个循环。反之，伸缩皮带机缩短时，游动车23向机头行驶，钢丝绳77松弛，涡卷弹簧79胀大，钢丝绳77收回。以此类推，伸缩皮带机完成全部缩短时，托辊车22全部靠拢，将进入下一个循环。自动卷绳装置29可以保证若干托辊车22间距不大于钢丝绳77的长度3米，解决托辊车22自由行走，托辊间距太大维护困难的问题。

[0078] 如图17、18所示，所述无人转向机构2，包括自动卷绳装置29、伺服减速电机60、固定架61、滚动压力轴承I62、转盘架63、双头螺栓64、钢套65、挡尘套66、小齿轮67、弧形齿条68、转向轮轴69、滚动压力轴承II70、防尘垫圈71、锁板72、方向传感器73和速度传感器74，转盘架63的中间底座内安装滚动压力轴承I62、挡尘套66、钢套65、滚动压力轴承II70和防尘垫圈71，钢套65的上部穿出固定架61，并在钢套65的上部安装锁板72，双头螺栓64的两端分别穿过转盘架63和锁板72中间的圆孔将转盘架63固定在固定架61的中间，转盘架63的左边安装弧形齿条68，固定架61的左边安装与弧形齿条68相啮合的小齿轮67，小齿轮67的上端安装伺服减速电机60，转盘架63的下方中间安装转向轮轴69，转向轮轴69通过垫木和U形螺栓固定在转盘架63的中间，转盘架63左右两边用拉簧装置与固定架61联接，固定架61的前端安装自动卷绳装置29，自动卷绳装置29上安装方向传感器73和速度传感器74。

[0079] 所述无人转向机构2的主要功能是无人转向机构2安装在导航车前端，近距离跟随目标行驶并与目标同步，实现无人驾驶。

[0080] 无人转向机构的工作原理：无人转向机构2安装在导航车前端，拉出钢丝绳77与目标中点连接。当目标前进后退时，将拉动钢丝绳77，速度传感器74感知后将这个信号传递给导航车电机驱动轮轴的控制系统，指挥导航车电机驱动轮轴启动，跟随目标前进后退，当导航车速度超过目标速度时，速度传感器74触头滑轮反转，并将这个信号传递给导航车电机驱动轮轴的控制系统，导航车减速，直到与目标再次同步。当导航车偏离运行方向时，钢丝绳77随之摆动，方向传感器73感知后将这个信号传递给无人转向机构控制系统，指挥无人转向机构纠正导航车行驶方向，跟随掘进机组行驶。

[0081] 本发明的组装及使用前的准备：第一步，依次用铰接座、压簧装置把钢桁架列车、凹弧过渡列车、伸缩列车和受料导航牵引车连接起来；第二步，按照图19中的胶带缠绕方式穿入胶带，胶带接头可以采用硫化接头；第三步，依次把各电缆(包括输入电缆、行走电缆、制动电缆、转向电缆、绞车电缆、泵站电缆、控制电缆和主机电缆)悬挂固定在列车一侧，先接通电机与电气控制箱，再接入自移动力站，接通电源；第四步，再次调节(增减)平衡油缸乳化液液面，使胶带全部入槽；第五步，依次调试泵站电机，油缸，主电机，绞车电机，皮带机，转向电机，行走电机，全部正常后投入使用。

[0082] 本发明的有益效果：

[0083] 1．本发明的自动伸缩皮带机的前后两端均设置有无人转向机构，无人转向机构近距离跟随目标，指挥受料导航牵引车牵引伸缩列车自动行驶，保持和目标同步，实现自动伸缩，无需人工跟班作业；指挥钢桁架列车自动行驶，保持和目标一致，实现自动复位和自动行走，快捷方便且节约人工。

[0084] 2．本发明的自动伸缩皮带机下方设置有驱动轮轴及从动轮轴，可以在路面上行走，另外，在车轮处均设置有车轮平衡机构，保证了路面不平整时，虽然车轮不在一个水平面上，但车架横向保持近水平，以至于在转载过程中可以保证胶带不跑偏落料，在移动过程中游动车和托辊车正常运行，从而实现自动伸缩和自动复位。

[0085] 3．本发明中的托辊车之间采用自动卷绳装置相连，而且自动卷绳装置中的钢丝绳的长度根据需要设置为固定长度，保证了若干托辊车的间距不大于钢丝绳的长度，有效解决了托辊车自由行走，托辊间距太大维护困难的问题，同时达到储带仓空间增大，增加储带长度的目的。

[0086] 4．铰接座两侧对称安装拉簧装置，使列车具有一定的刚度，抵消一部分车轮的侧向受力，增加了列车的平稳性和趋中功能。

[0087] 5．本发明中的伸缩列车可以自动伸缩，储带仓空间较大，可根据井下两个班的掘进尺度来确定伸缩长度，从而实现无需人工跟班延伸或缩短机架。

[0088] 6．由于钢桁架列车比伸缩列车高出较多，两车串联后穿入胶带，势必造成胶带上漂，脱离托辊组，胶带脱离托辊的制约会跑偏落料，本发明通过在钢桁架列车与伸缩列车之间设计一过渡列车，过渡列车上的过渡托辊组高度适应了胶带上漂形成的凹弧轨迹，使胶带入槽，有效解决了胶带上漂，脱离托辊组，导致跑偏落料的技术问题。

[0089] 7、实现自动伸缩后，在胶带不损坏的条件下不需要更换胶带，可以连续作业；

[0090] 8、实现定点搭接，降低对下一级皮带机的技术要求以及其造价和运营成本。在转载系统中，自动伸缩皮带机应用到第二转载环节，不仅替代了现有转载设备，而且不在要求下级皮带机伸缩。

[0091] 9、与相邻设备前后搭接距离短(不大于3m)，左右间隔距离大，又外形尺寸细、长、窄、矮，运行时既不与其它设备干涉，又便于维护。

[0092] 10、尾部设置缓冲漏斗，降低了运输量峰值，节约了下级运输设备的动力、制造成本和运营成本。

[0093] 综上所述，自动伸缩皮带机的应用，将增加系统生产效率，降低生产成本，彻底解决系统中转载困难问题。

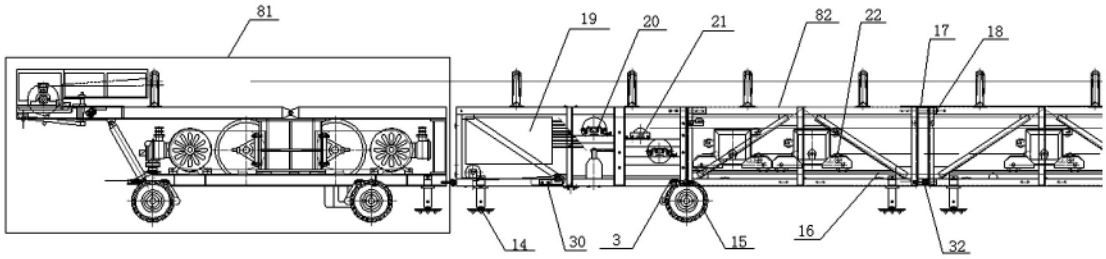

81
19
20
21
82
22
17
18
14
30
3
15
16
32

图1

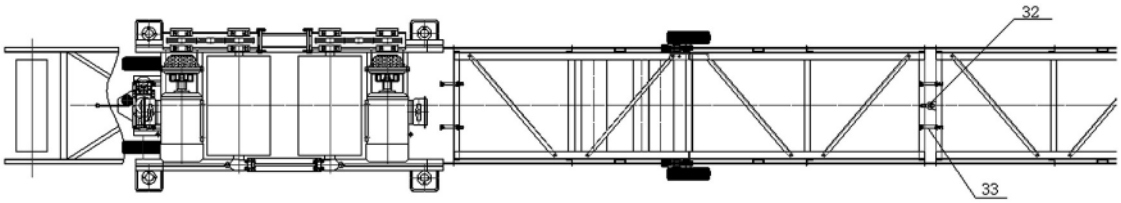

32
33

图2

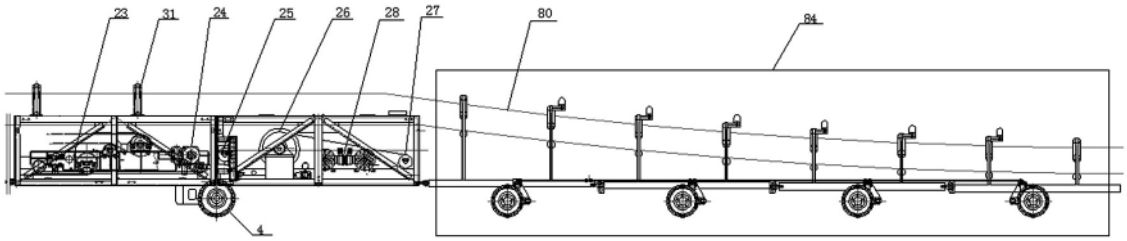

23
31
24
25
26
28
27
80
84
4

图3

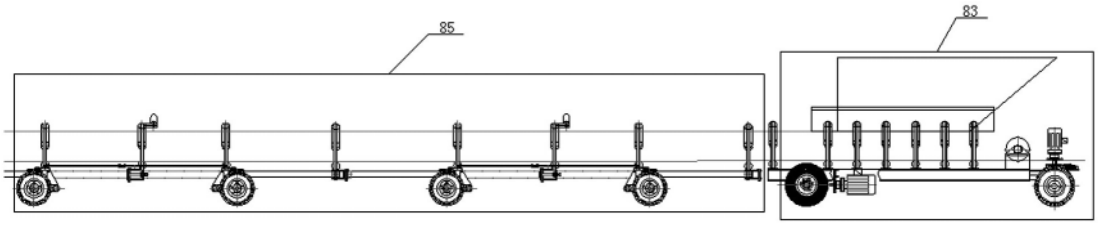

85
83

图4

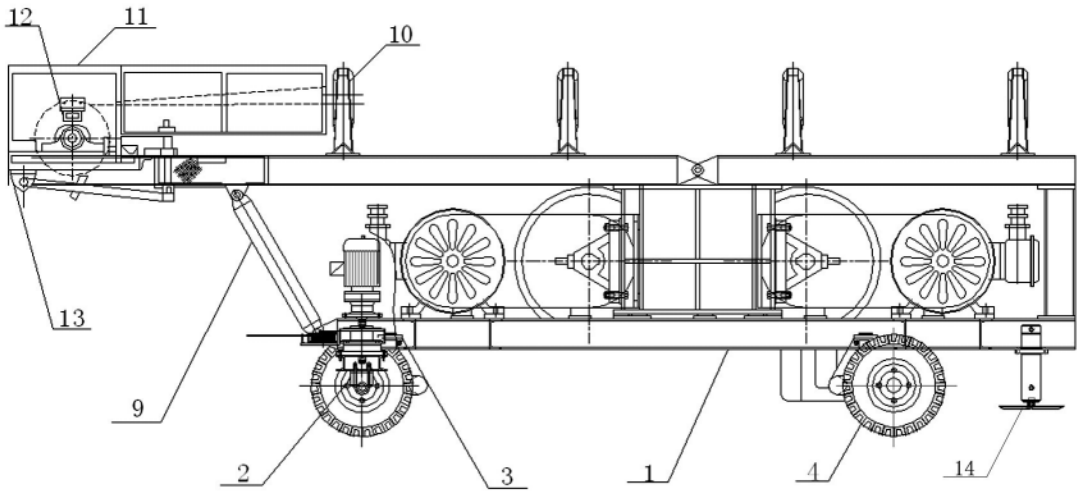


图5

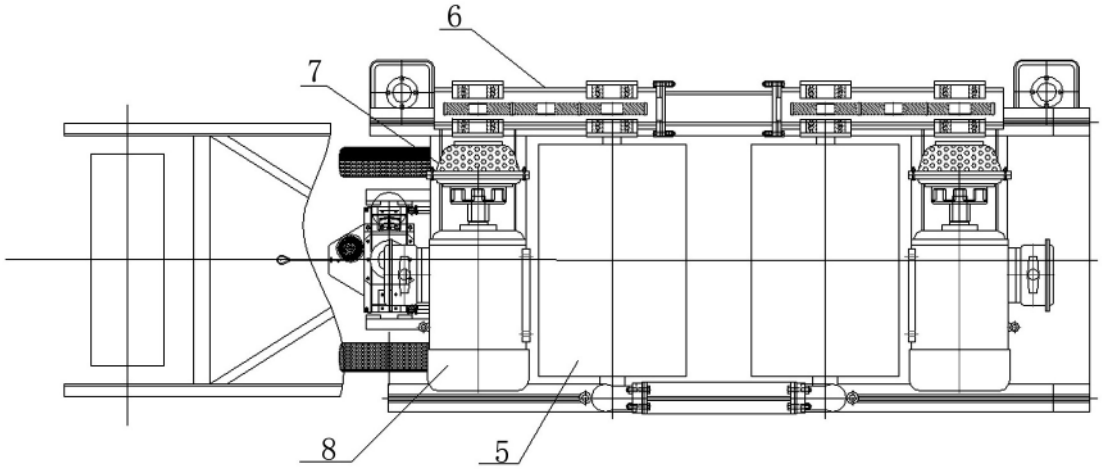


图6

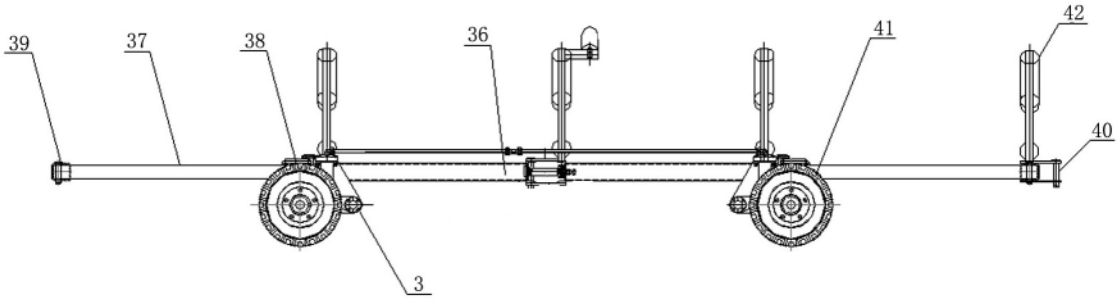


图7

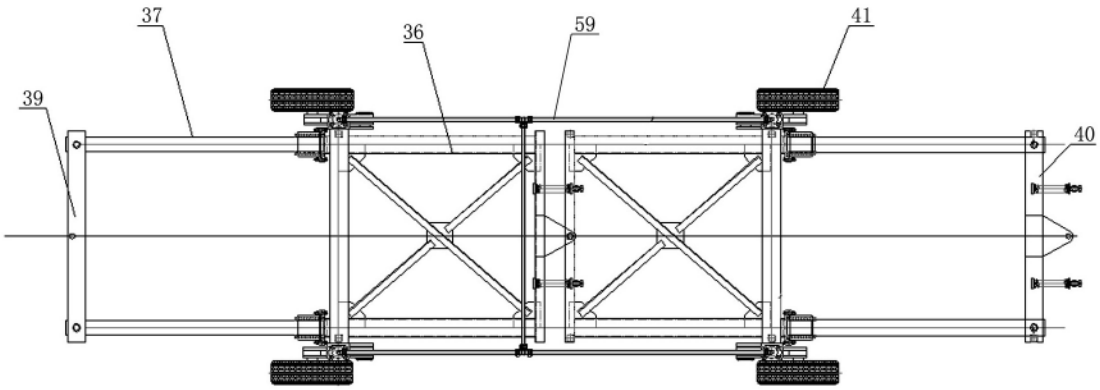


图8

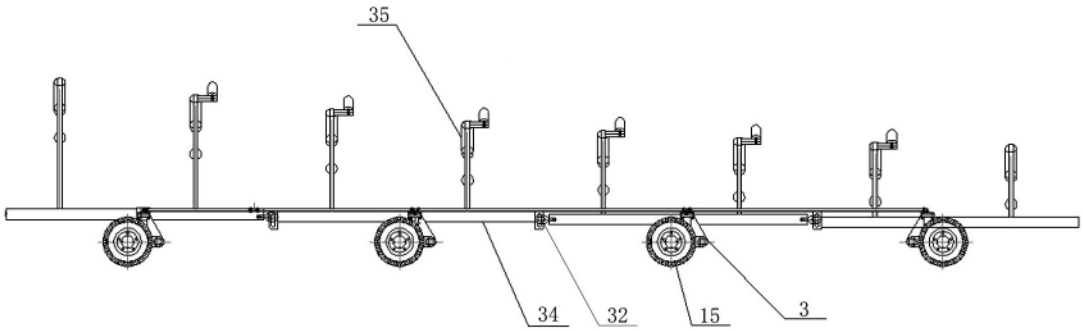


图9

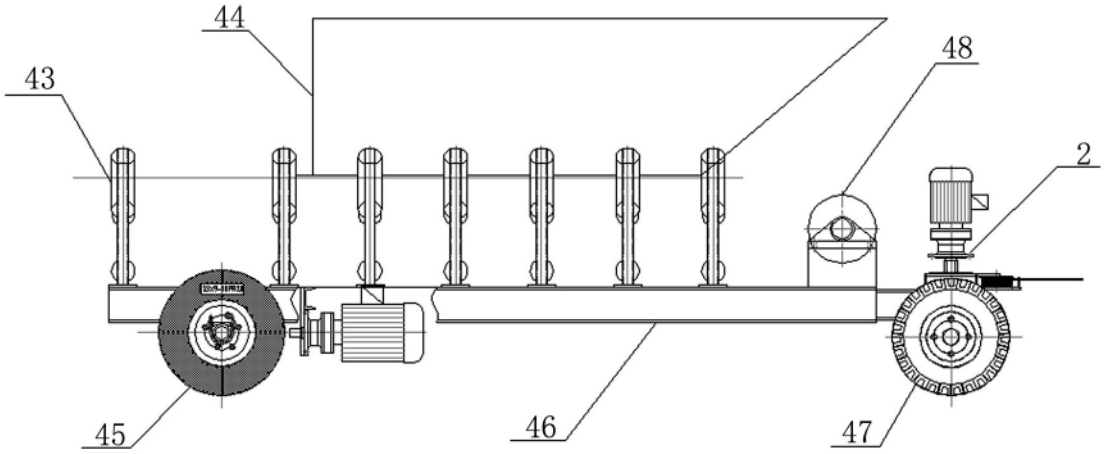


图10

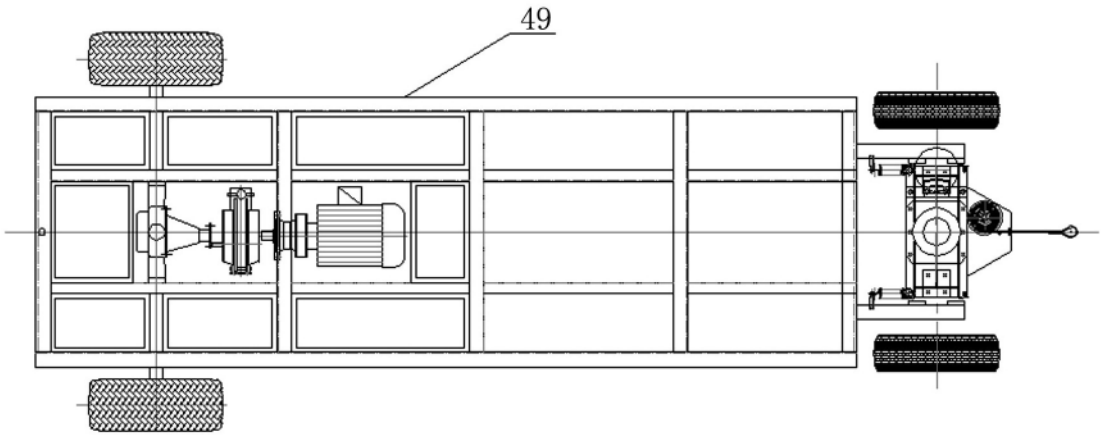


图11

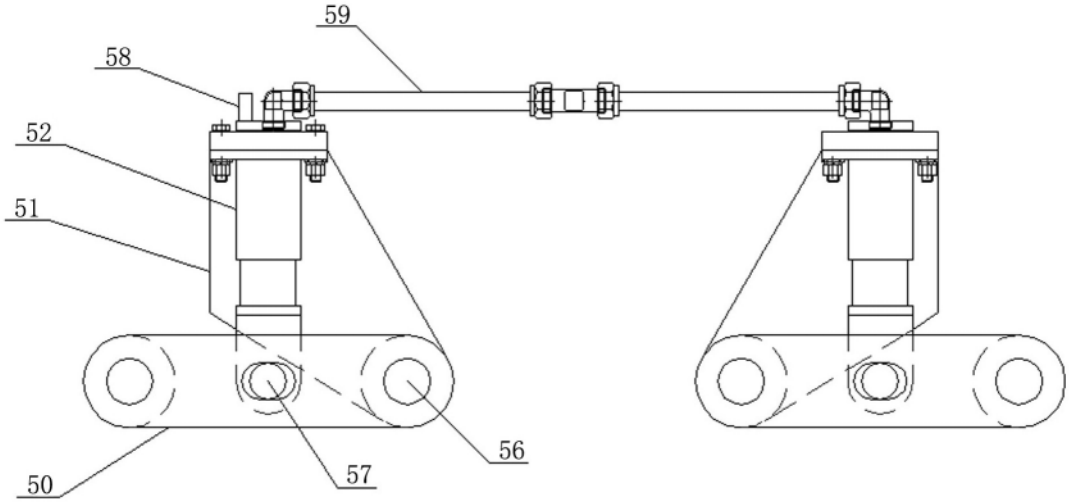


图12

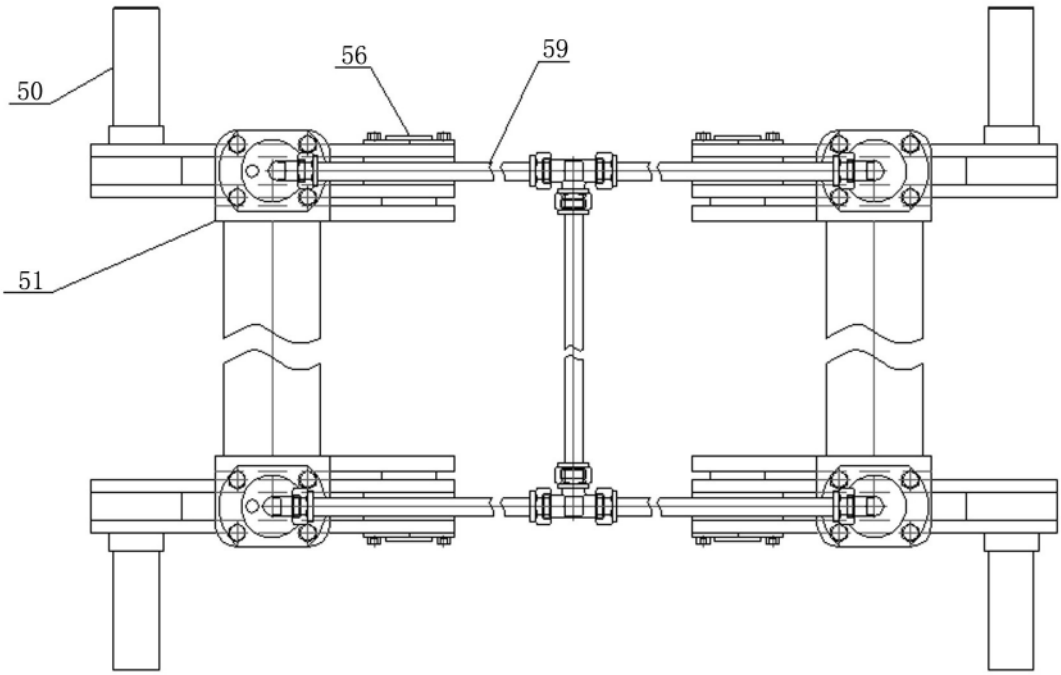


图13

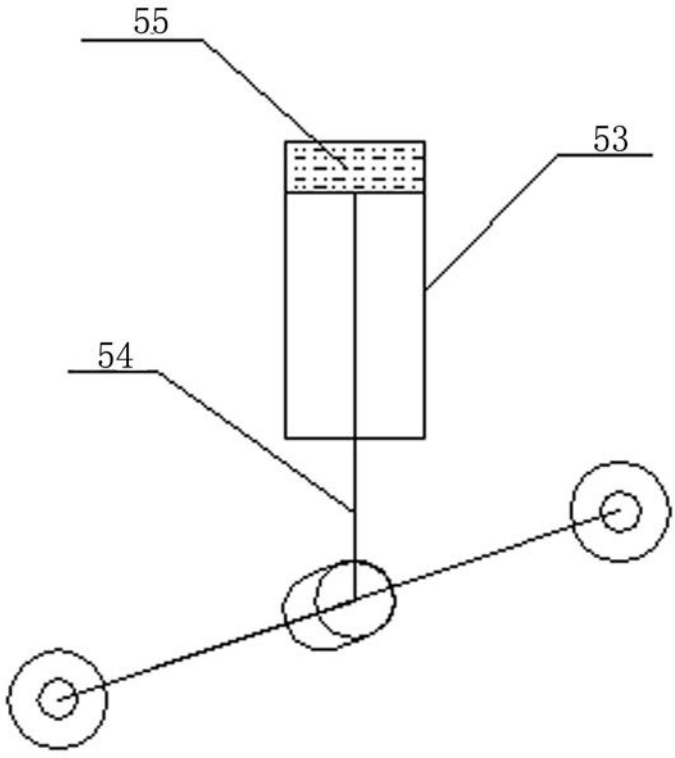


图14

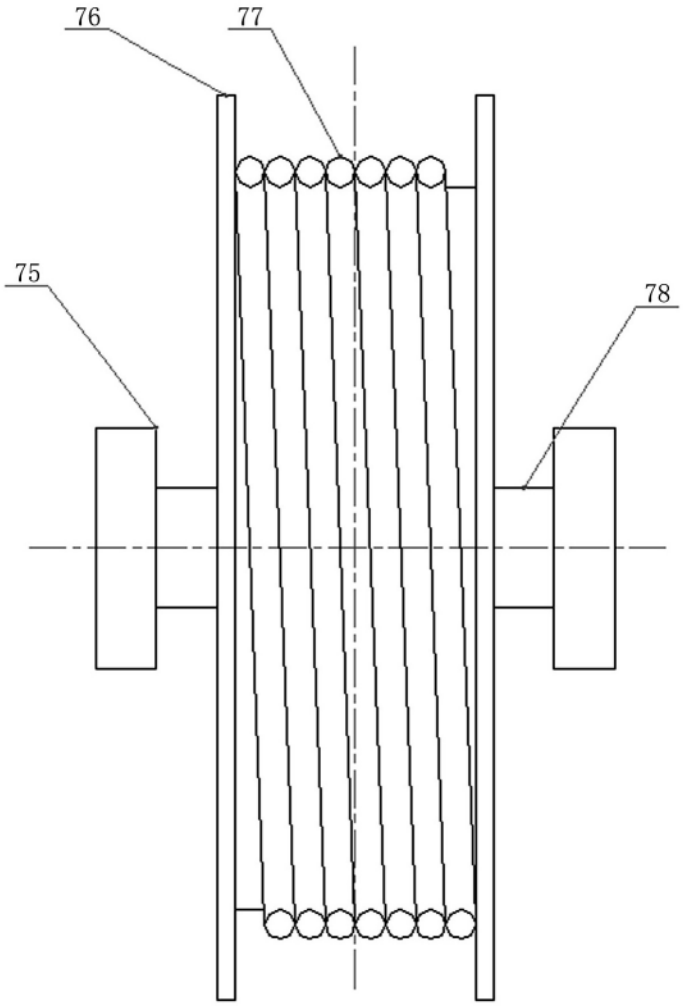


图15

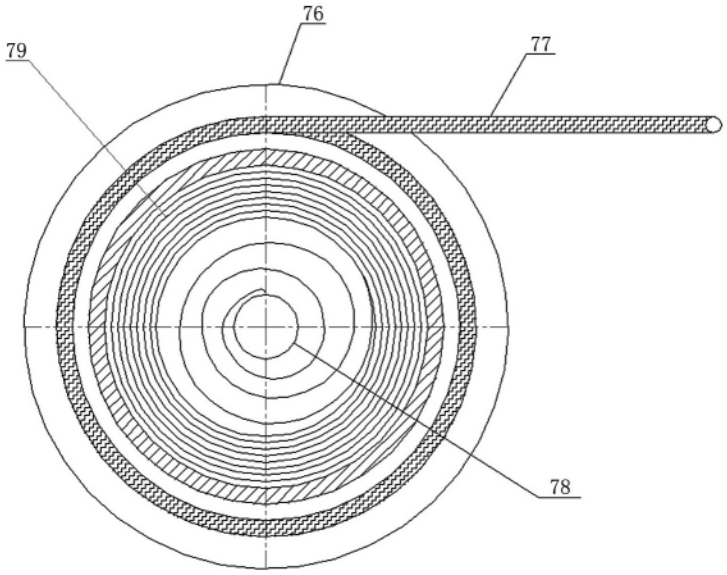


图16

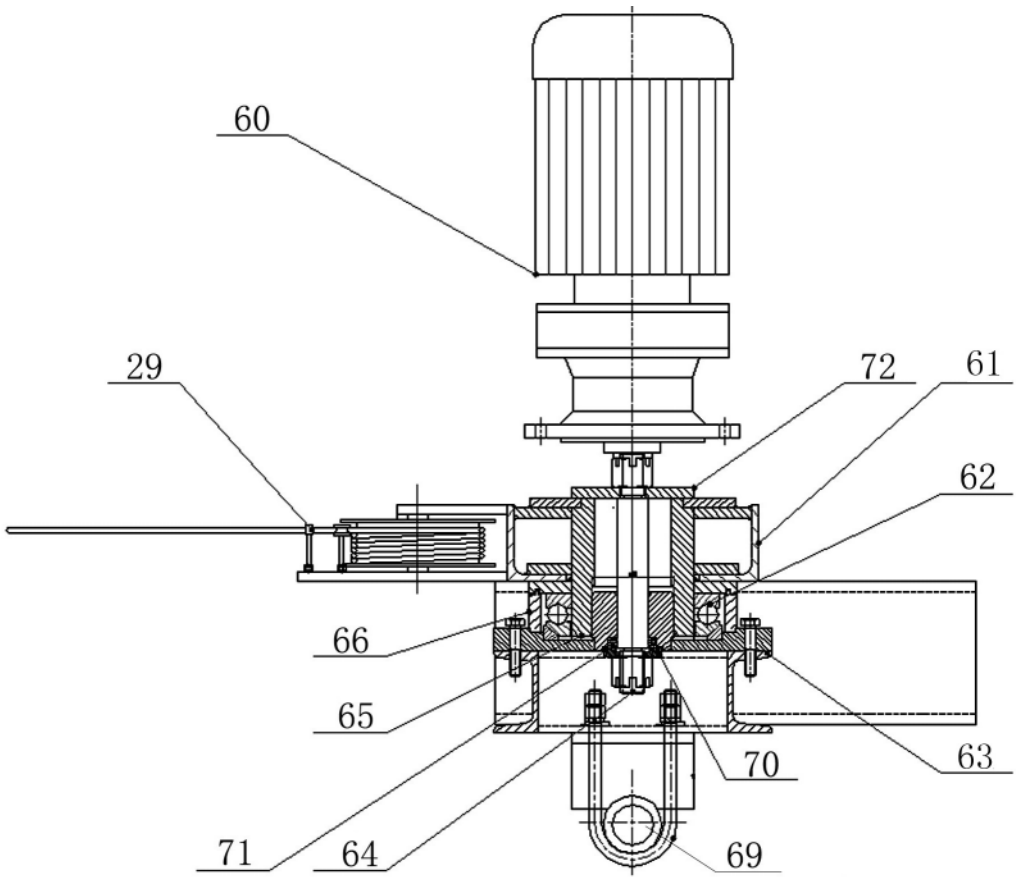


图17

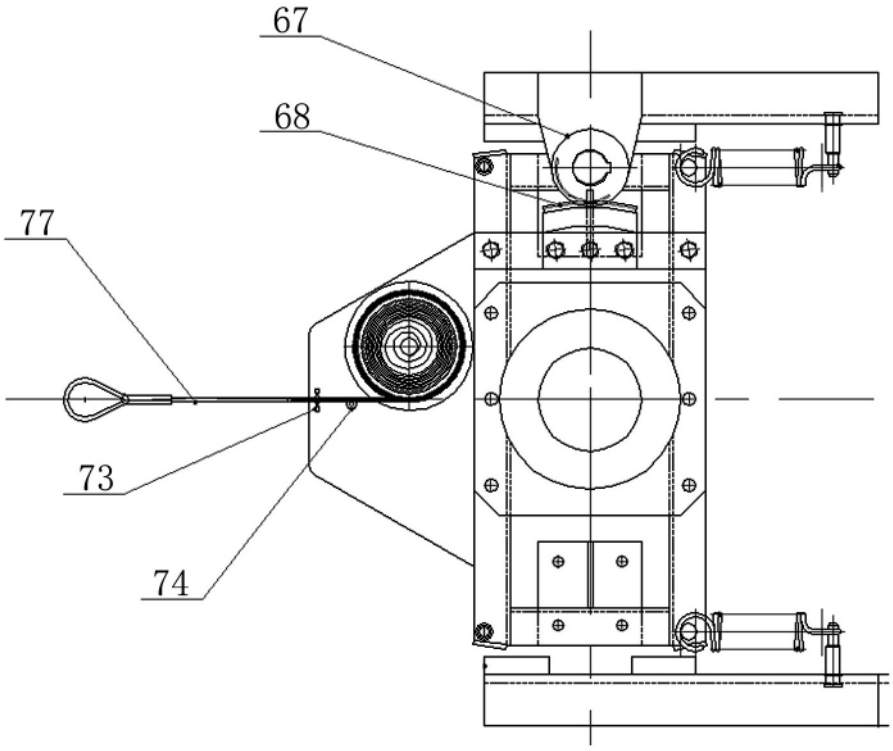


图18

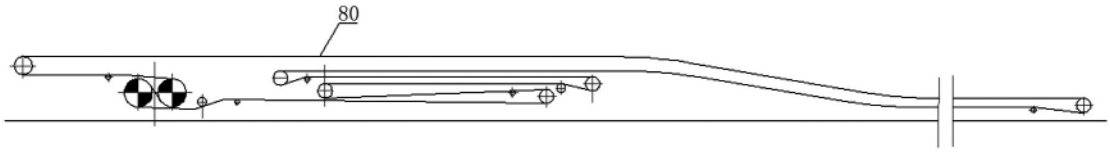


图19