(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 103702896 B
(45)授权公告日 2017.02.15

(21)申请号 201280036350.2
(22)申请日 2012.07.20
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103702896 A
(43)申请公布日 2014.04.02
(30)优先权数据
P1100396 2011.07.22 HU
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.01.22
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/HU2012/000062 2012.07.20
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2013/014477 EN 2013.01.31

(73)专利权人 通用汽车环球科技运作有限责任公司
地址 美国密歇根州
(72)发明人 G.格伦瑟
(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所 11105
代理人 侯宇

(51)Int.Cl.
B62K 15/00(2006.01)
(56)对比文件
US 2005/0062256 A1,2005.03.24, (续)
审查员 刘秋会

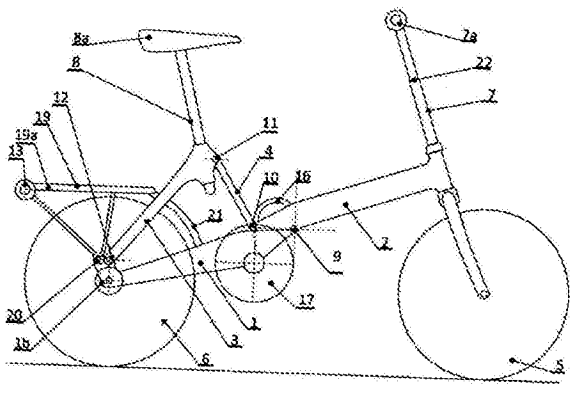
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

能折叠的自行车

(57)摘要

本发明涉及一种能折叠的自行车，在其展开状态中在其自行使用位置适用作为一种运输工具(I)，在其叠起状态中适用于被运输(II)和用于被存储(III)，并且在这两种展开和叠起的状态中该自行车具有固定部件以用于保持所述状态的稳定性，并且该自行车在其叠起的状态中比在其折叠状态中明显要求更小的空间，与刚性车架结构的、不适用于折叠的自行车相同，所述自行车具有配备前轮(5)和后轮(6)的车架结构、装配到车架结构上的车把柱(7)、装配到车把柱上的车把(7a)、也装配到车架结构上的座椅杆(8)和装配到座椅杆上的座子(8a)，此外该自行车具有传动链(173)，和配备脚蹬(171a)的曲柄臂(171)以及包括链轮(172)的传动机构(17)，所述车架结构由零件组成，在解锁前述固定部件的情况下，这些零件能够相对运动，典型的是相对的角转动，为了实现相对的角转动而具有结构元件，优选是铰链关节(9,10,11,12)，它们允许插入相互连接的车架结构的零件之间。按照本发明的解决方案是基于，车架结构由形成三维矩形的四构件式动力系组成，该动力系具有属于后轮(6)的后部构件(1)，属于前轮(5)并且支承车把柱(7)的前部构件(2)，支承座椅杆(8)的第三构件(3)，和插入前部构件(2)和第三构件(3)之间的连接杆(4)，所述车架当在其使用位置中时也能够实现整个车架结构的空间刚性，在能够使得动力系的构件相互之间的空间转动的铰链关节(9,10,11,12)中，中央铰链关节(9)在后部构件(1)和前部构件(2)之间能够使得前部构件(2)向下地转移至后部构件(1)处，下部铰链关节(10)在前部构件(2)和连接杆(4)之间用于在被向下弯转之前引导前部构件(2)，上部铰链关节(11)
(续)



CN 103702896 B

[转续页]

[接上页]

(56)对比文件

JP 昭61-171680 U,1986.10.24,

CN 87106328 A,1988.04.27,

US 2006/0061060 A1,2006.03.23,

CN 201784764 U,2011.04.06,

DE 202004006563 U1,2004.10.28,

(57)摘要

在连接杆(4)的另一端上提供连接杆(4)与第三构件(3)的连接,后部铰链关节对(12)围绕作为车叉的后部构件(1)的后端、并且能够使得第三构件(3)沿后部构件(1)转动,其中所述中央铰链关节(9)的轴线(A)沿两个方向倾斜,因为在俯视图中,该轴线与垂直于车辆的纵向垂直中心面(y-y)的水平侧向中心轴(x-x)成轻微的、优选最大为20°的角度(α),并且在后视图中所述中央铰链关节的轴线(A)与纵向垂直中心面(y-y)也成轻微的、优选最大为20°的角度(β)。

1.一种能折叠的自行车，所述自行车具有车架结构，该车架结构包括具有前轮(5)和附连至其的车把柱(7)的前部构件(2)、具有附连至其的后轮(6)的后部构件(1)、连接前部构件和后部构件且使得所述构件能相对于彼此在展开状态和叠起状态之间枢转的中央铰链关节(9)，在该展开状态中自行车适于作为一种运输工具，在该叠起状态中该自行车适用于被运输和被存储，其中所述中央铰链关节(9)的轴线(A)从垂直于纵向垂直中心面(y-y)的方向(x-x)偏离一较小角度，以使得前部构件能从其展开状态朝向其叠起状态向下枢转运动，由此，在叠起状态中，前轮(5)具有一位置，在该位置中该前轮相对于后轮(6)横向地偏置且与后轮在侧视图中重叠，

其中支承座椅杆(8)和座椅(8a)的第三构件(3)以及连接杆(4)被连接至所述后部构件(1)和前部构件(2)，以形成四构件式动力系。

2.按照权利要求1所述的能折叠的自行车，其中在俯视图中，所述轴线(A)和所述方向(x-x)之间的角度(α)最大为20°，和/或在后视图中，所述轴线(A)和所述方向(x-x)之间的角度(β)最大为20°。

3.按照权利要求1或2所述的能折叠的自行车，其中在叠起状态中，后轮(6)和前轮(5)的轴线处于相同直线上。

4.按照权利要求1或2所述的能折叠的自行车，其中传动机构(17)被设置在所述后部构件(1)处，该传动机构包括曲柄臂(171)和装配至曲柄臂的踏板(171a)。

5.按照权利要求1所述的能折叠的自行车，其中下部关节(10)连接所述连接杆(4)至所述前部构件(2)，上部关节(11)连接所述连接杆(4)至所述第三构件(3)，该下部关节和上部关节是球关节。

6.按照权利要求1或2所述的能折叠的自行车，其中在展开状态中时，所述后部构件(1)的锁钩(143)和所述前部构件(2)上的锁钩(144)咬合，在叠起状态中时，该后部构件的锁钩(143)与所述第三构件(3)的锁钩(145)咬合。

7.按照权利要求6所述的能折叠的自行车，其中所述后部构件(1)的锁钩(143)具有适用于固定和解锁前部构件(2)的锁钩(144)与第三构件(3)的锁钩(145)的相互咬合位置的锁定状态的弹簧装置(142)。

8.按照权利要求1或2所述的能折叠的自行车，还包括支承滚轮(13)用于提高展开状态中的滚动的稳定性。

9.按照权利要求8所述的能折叠的自行车，其中所述支承滚轮(13)定位在车把柱(7)和前轮(5)的车叉(18)之间的前部构件(2)的支承头(2b)上。

10.按照权利要求8所述的能折叠的自行车，其中两个支承滚轮(13)分别位于前轮(5)的两侧。

11.按照权利要求8所述的能折叠的自行车，所述支承滚轮(13)位于行李架(19)处。

12.按照权利要求11所述的能折叠的自行车，其中两个支承滚轮(13)分别位于后轮(6)的两侧。

13.按照权利要求11或12所述的能折叠的自行车，其中该行李架刚性地附连至后部构件(1)。

能折叠的自行车

[0001] 本发明的技术主题涉及一种能折叠的自行车，这种车辆在其展开状态中在其自行使用位置中适用作为一种运输工具(I)，在其叠起状态中适用于被运输(II)和用于被存储(III)。在两种展开和叠起的状态中该自行车具有固定部件以用于保持所述状态的稳定性，并且该自行车在其叠起的状态中比在其展开状态中明显要求更小的空间。

[0002] 与具有刚性车架结构的不适合折叠的自行车一样，所述自行车具有配备前轮和后轮的车架结构、装配到车架结构上的车把柱、装配到车把柱上的车把、也装配到车架结构上的座椅杆和装配到座椅杆上的车座，此外该自行车具有传动链，和配备脚蹬的曲柄臂以及包括链轮的传动机构。

[0003] 所述车架结构由零件组成，在解锁前述固定部件的情况下，这些零件能够相对运动，典型的是相对的角转动，为了实现相对的角转动而设置结构元件，优选是铰链，它们被插入车架结构的零件之间，并将它们相互连接。

[0004] 自行车作为运输和运动器械已经已知很久了，其具有轻质金属车架。通常自行车被用作交通工具为了到达相对较短路程的目的地。它们在城市交通中具有特殊的意义，相对使用液体燃料的机动车辆而言，鉴于环境和停车的两个方面，自行车在城市交通中都具有明显的优势。

[0005] 如果自行车在较长的距离中不得不被携带，并且在目的地用于运输、旅游和竞技体育，则较长距离路途的主要部分需要由运输车辆来完成。在这种情况中，自行车优选占据尽可能小的空间。出于这方面考虑创造出各种类型的折叠自行车，它们已经出现约一个世纪了。

[0006] 在折叠自行车的不可计数的设计方案中普通结构方案是基于它们的车架结构需要由具有至少一个折叠轴的车架构成来发展的。折叠轴(或如果有多个则最重要的一个折叠轴)通常是垂直定位的或很少水平定位。

[0007] 具有垂直的折叠轴的技术方案通常包括两个车架元件，它们可以围绕具有垂直轴的铰链关节相向折叠。对此车架的主要部分在大致中部位置是分开的，为了能够定位铰链关节。除了它们具有简单性的优点外，在不利方面这种折叠要求许多运动，并且在使用中可能产生事故的危险，主要因为衣服可能被卡住。

[0008] 具有水平折叠轴的设计方案中一些更简单，而一些较前述设计方案更复杂。它们的操作很简单，但是它们的结构设计(因为这是多铰链结构)明显更复杂。还不利的是当折叠时轮子是相互前后定位的，因此它们不能滚动地运输。由于它们结构上的复杂性，它们的制造非常昂贵。

[0009] 在一种具有水平铰链的特定类型的车架中，已经克服了车轮相互前后布置的问题。在这种方式中，折叠的车辆可以作为带轮的行李而滚动。然而水平的铰链要求滑动的连接或可拆开的车架元件，由于所述车架元件在它们折叠状态中，一方面所述车辆具有不利的几何形状，在另一方面通常体积较大。

[0010] 特殊的解决方案不能被归类到前述已存在的任意设计方案中。在它们之中有一种类型不要求车架结构的主要零件的分离。这种明显的优点却也带来更多的缺点。主要因为

它们的结构和操作是复杂的，并且它们的制造是昂贵的，并且基于此这些类型的车辆中没有一种被广泛推广。

[0011] 近几十年中出现的一种特殊的折叠自行车在注册号HU185269的专利说明书中被描述。它的特征性主要在两个方面。一方面，因为其配备了若干太阳能电池，并且它们不仅适用于为自行车的常用设备提供能量，而且还能够用于电池供电的驱动。另一个特殊的特征在于，其可以被折叠成包的形状。因为两种特殊的特征，主要由于后者，结构设计非常复杂。将自行车从展开状态改变成叠起状态(反之亦然)也非常复杂并且需要大量的时间。

[0012] 具有注册号HU220140的“能折叠自行车”具有比之前类型显著简单的结构。但是，不利的是在轮子之间的主车架、双交叉件以及车把柱在折叠时都不能变短，并且通过这种方式当用于展开状态使用时其运输体积很难减小。为了折叠成尽可能小的体积，根据匈牙利专利申请号P0203480的专利申请，车把柱和座椅杆都设计成伸缩式的。车架的主要零件借助弹簧连接件相互连接，但是，弹簧特性和其性能的理想的协调性随着时间推移不能被保证。

[0013] 在注册号为EP1494916的专利说明书中，为了有效的折叠，车把通过铰链折叠，座椅零件具有伸缩性结构，并且前轮可以被折叠至车叉杆并且后轮可以折叠至座椅杆。但是不利的是，在运输状态中必须另行保证自行车的稳定性。

[0014] 或多或少的相似的结构和使用的缺点可以在注册号EP1575823B1和EP1638835B1的欧洲专利说明书中结合它们的解决方案被确定。这些专利和已知解决方案的共同缺点通常在于它们不能被垂直地存储或以一种方式节省空间，并且在大多数情况中需要进行相对较多次数的动作来叠起和展开自行车。

[0015] 相对开发成熟的已知类型的能折叠自行车可以在注册号US7140629的专利说明书中看到。它的主要优点来自于中央铰链轴的水平布置，这使得它的刚度远远超过之前的设计方案。当与垂直铰链轴的解决方案相比时，上述情况尤其明显，并且当较重的人在不平的路上骑自行车时更是这样。在一种旧式的折叠自行车中，在上述情况中经常存在自行车断裂的危险，所述的技术方案能克服过去的想法。但是其缺点在于，当叠起和展开自行车时需要克服大量的摩擦，这使得使用变得困难，此外，座椅杆不能足够低接近后部车架零件并且在叠起的状态中两个轮的轴线相互呈一定角度，这使得不能够滚动。

[0016] 本发明所要解决的技术问题在于，改进能折叠的自行车，使得其保留前述相似结构的优点但是避免缺点。亦即，这种自行车可以通过更少的动作来折叠和展开，并且相对发展成熟的类型可以使用更少和更简单的部件来制造，并且，除此之外，这种自行车保留在折叠状态中的可移动性，换句话说起可以通过滚动来移动而不需携带它。

[0017] 本发明所要解决的技术问题还在于，在折叠时，包含前轮的车架的前部零件应该能够转动到包含后轮的零件旁，因此两个轮的轴线重叠成单一的共同的线(重合)，由此这会使得自行车在折叠起来时能够滚动。

[0018] 按照本发明的构思的基础在于，如果车架结构是由四构件组成，则三维运动的链与唯一的铰链关节相连接，该铰链关节使得链的构件沿三维方向(彼此相对)运动，则所述技术问题被解决了。

[0019] 按照本发明的一种构思在于，构成四构件动力系的“心脏”的中央铰链关节，并且能够形成倾斜的折叠轴线，沿着该轴线所述链的前部构件可以被轻微向上移动并且转移至

链的后部构件的旁边。由此我们所要达到的目的被完全实现了。

[0020] 根据设定的目标，按照本发明的能折叠的自行车在其展开状态中在其自行使用位置中适用作为一种运输工具(I)，在其叠起状态中适用于被运输(II)和被存储(III)，并且在这两种展开和叠起的状态中所述自行车具有固定部件以用于保持所述状态的稳定性，并且该自行车在其叠起的状态中比在其展开状态中具有明显更小的空间需求，与刚性车架结构的、不适用于折叠的自行车相同，所述自行车具有配备前轮和后轮的车架结构、装配到车架结构上的车把柱、装配到车把柱上的车把、还有装配到车架结构上的座椅杆和装配到座椅杆上的车座，此外该自行车具有传动链，和配备脚蹬的曲柄臂以及包括链轮的传动机构，所述车架结构由零件组成，在解锁前述固定部件的情况下，这些零件能够相对运动，典型的是相对的角转动，为了实现相对的角转动而设置结构元件，优选是铰链关节，它们被插入车架结构的零件之间，将这些零件相互连接，按照本发明的能折叠自行车以这种方式设置，即车架结构由形成三维矩形四构件式动力系(kinetic chain)组成，其具有属于后轮的后部构件，属于前轮并且支承车把柱的前部构件，支承座椅杆的第三构件，和插入前部构件和第三构件之间的连接杆，所述车架当在其使用位置中时也能够实现整个车架结构的空间刚性，在允许动力系的构件相互之间的空间转动的铰链关节中，中央铰链关节在后部构件和前部构件之间、允许前部构件向下地转至后部构件处，下部铰链关节在前部构件和连接杆之间用于在被向下弯转之前引导前部构件，上部铰链关节在连接杆的另一端上提供连接杆与第三构件的连接，后部铰链关节对围绕作为车叉的后部构件的后端并且允许第三构件沿后部构件转动，其中中央铰链关节的轴线(A)沿两个方向倾斜，因为在俯视图中，该轴线与垂直于车辆的纵向垂直中心面(y-y)的水平侧向中心轴线(x-x)成轻微的、优选最大为20°的角度(α)，并且在后视图中中央铰链关节的轴线(A)与车辆的纵向垂直中心面(y-y)成轻微的、优选最大为20°的角度(β)。

[0021] 按照本发明的能折叠的自行车的另一特征在于，后部构件的后端设计为角撑板，其垂直于后轮的旋转轴线并且作为轮毂来支承后轮，而且还允许后部构件的转动。

[0022] 后部构件的前端通过中央铰链关节与前部构件相连，同时中央铰链关节的轴线以一定角度从垂直于车辆的纵向垂直中心面(y-y)的面相偏离，并且传动机构的链轮的轮毂被嵌入后部连接头中。

[0023] 前部构件具有在前部铰链关节处终止的前部连接头，该前部连接头支承中央铰链关节。前部构件具有操作杆，用于使得相对后部构件的关闭和打开更加容易，该操作杆被定位在前部连接头附近，优选尽可能地接近下部铰链关节。

[0024] 在本发明实际的实施例中，第三构件具有支承上部铰链关节的第三连接头，此外，该第三连接头适用于支承座椅杆。前部构件具有支承头用来支承车把柱并且也可以连接前轮的车叉。

[0025] 上部铰链关节和下部铰链关节在连接杆的端部上都是球关节。后部铰链关节对的构件围绕后轮、并且它们共同的转动轴线垂直于车辆的纵向垂直中心面(y-y)。

[0026] 当车辆处于其用作一种交通工具(I)的状态中时，在后部构件上的锁钩和前部构件上的锁钩相互咬合。当车辆不被使用时并处于适用于运输(II)和存储(III)的状态中时，后部构件上的锁钩和第三构件上的锁钩相互咬合。后部构件上的锁钩具有适用于固定和解锁前部构件的锁钩和第三构件的锁钩的相互咬合位置的锁定状态的弹簧装置。

[0027] 在自行车优选的实施例中，在该自行车适用于运输(II)和存储(III)的状态中时，前轮的转动轴线和后轮的转动轴线是水平的并且是相互的延长线。在适用于用作一种交通工具(I)的状态中时，并且在适用于运输(II)和存储(III)的状态中时座椅杆由于在第三构件上的锁和作用而始终处于固定位置中。

[0028] 在另一种可行的实施例中，当车辆处于适用于运输(II)的状态中并且没有被使用时，所述车辆具有至少一个支承轮用于提高滚动的稳定性。此时支承轮定位在前部构件的在车把柱和前轮的车叉之间的支承头上。

[0029] 在另一种可行的实施例中，车辆的后部构件具有围绕后轮的两个角撑板，并且车辆具有行李架，行李架刚性地借助固定点安置在所述角撑板上，并借助支承件安置在后轮前方的后部构件的零件上。在这种情况中，两个支承轮定位在行李架的后端的两个边缘上，用于在适用于运输(II)的状态中提高滚动的稳定性并且促进自身滚动。

[0030] 按照本发明的能折叠的自行车相比当前已知的自行车具有许多有利特征。所有这些特征(直接或间接地)归结到按照本发明的构思的说明。它们的本质在于，四铰链关节空间动力系使得在以前解决方案中没有的折叠特征成为可能。

[0031] 特别明显的是，在空间动力系中，链的构件相互之间的相对空间转动使得自行车车架的前部构件(作为中央铰链关节与其特殊定位的轴的结果)被转至车架的后部构件的旁边，并且通过该特征，两个轮的转动轴线可以相互重合。

[0032] 在几何设计上，车架的前部构件在折叠过程中-并且连同前轮-能够沿着扁平的圆锥围绕权利要求中限定的中央铰链关节的倾斜轴线运动，并且由此能够导致被弯转至车架的后部构件的旁边。这以这种方式发生，即前轮的舵轴线到达平行于自行车的纵向垂直的对称面的位置，但是与其相距约15-18厘米。此时车把柱仅需转动约10度，并且通过这种方式两个轮的转动轴线重合成唯一的共同的线。

[0033] 所述认可的几何特征能导致简单快速的折叠和展开，当折叠时自行车可以滚动，并且能够被存放在非常小的地方。最主要的有利特征不应该被低估，即座椅杆和车把柱可以在折叠和展开过程中保持它们的设置位置。除了结构和操作的优点之外，相对之前的设计方案，能够获得更好的骑乘质量。

[0034] 在有利的特征中还需要被列举的是，构成动力系的构件之一的连接杆适用于将座椅杆和其上的车座移动至运输或存储位置，并且还可以在车架的前部构件和后部构件之间在相互靠近的过程中使其稳定。存储位置明显地并且出人意料地要求很小的空间。

[0035] 以下基于附图结合实施例详细阐述本发明。在附图中：

[0036] 图1以侧视图示出不具有行李架的打开的实施例，

[0037] 图2以侧视图示出相同的、但是已折叠起的实施例，

[0038] 图3以后视图示出相同的、但是已折叠起的实施例，

[0039] 图4示出后部构件和前部构件之间的连接，

[0040] 图5示出连接杆与后部构件和前部构件以及第三构件的连接，

[0041] 图6示出最小的叠起的存储状态，

[0042] 图7示出中央铰链关节的轴线的空间位置，

[0043] 图8以侧视图示出具有行李架的实施例的轮廓视图，

[0044] 图9示出折叠的流程图。

[0045] 在图1中以侧视图示出按照本发明的自行车的实施例，并且在其自行使用位置中适用于用作一种运输工具(I)。空间动力系包括四个零件，并且按照本发明的实施例通过后部构件1、前部构件2、第三构件3和连接杆4构成。

[0046] 动力系的构件以一种使得相互空间角转动的方式借助中央铰链关节9、下部铰链关节10、上部铰链关节11和后部铰链关节对12相互连接。如图所示中央铰链关节9在后部构件1和前部构件2之间构成连接，下部铰链关节10在前部构件2和连接杆4之间构成连接，上部铰链关节在连接杆4和第三构件3之间构成连接，后部铰链关节对12在第三构件3和借助后部构件1加强的角撑板1b之间构成连接。

[0047] 在自行车的车轮中，前轮5属于前部构件2并且后轮6属于后部构件1。以一种与传统自行车相似的方式，具有车把7a的车把柱7在工作中借助包含前轮5的前部车叉18与前轮5相连，而座椅杆8在其上端部在座椅8a处终止，借助以第三连接头3a补充的第三构件3并且借助包含后轮6的转动轴6a的传递骑车人的重量(作为使用负载)。

[0048] 与传统自行车也相似的是，传动机构17包括配备踏板171a(参见图3)的曲柄臂171，链轮172和传动链173。链轮172的轮毂172a被嵌入后部构件1中。

[0049] 前述部件可以在图2中看到，其中以侧视图示出自行车在折叠状态中适用于被运输(II)，在图3中以后视图也示出。可以简单地看出在图3中，车架结构的前部构件2被以这样的方式被翻转到后部构件1的旁边，即前轮5和后轮6彼此靠近，并且后轮6的转动轴线C和前轮5的转动轴线D在一条线上-作为彼此的延长线。

[0050] 在图3中还示出，在后视图中，中央铰链关节9的转动轴线A相对车辆纵向垂直面y-y具有倾斜的较小的角度β，这种角度不超过20°。此外，还可以看到支承轮或滚轮13固定在前部构件2上，当车辆在其折叠状态时该支承轮或滚轮接触地面。通过这种方式，支承轮13的前进线包含了前轮5的前进线，并且通过这种方式支承轮13确保了前轮5在向后折叠的位置上保持稳定。通过在拉动或推动过程中的滚动，被折叠的车辆可以(并且在连续的静态确定的支承条件下)稳定地站立在地面上并且能够移动。

[0051] 在比例尺扩大的图4中示出当车辆处于打开状态时，后部构件1和前部构件2的接触。当完全打开时，后部构件1上的锁结构14的锁钩143与在前部构件2上的锁钩144相连，并且通过这种方式不会围绕中央铰链关节9发生任何形式的相对转动。围绕中央铰链关节9的折叠和打开借助定位在前部构件2的前部连接头2a上的操作杆16完成。

[0052] 锁结构14在车辆不被使用时的两种可行的关闭状态中具有相似的作用，所述状态为适合运输(II)状态和适合存储(III)状态。在两种情况中，后部构件1的锁钩143与第三构件3的连接头3a的锁钩145咬合。这在图5中也以较大的比例示出。在此可以看到，连接杆4在定位在前部构件2的连接头2a上的下部铰链关节10和第三构件3的连接头3a上的上部铰链关节11之间构成连接。

[0053] 图6示出与图2所示的状态相比，这种状态适用于存储(III)，可以节省更多的空间。在此期间，在解开锁15后，座椅杆8可以被向下推得更低，并且车把柱7可以通过伸缩连接装置22变得更短。这种伸缩连接装置22和前述锁15也适用于通过变换车把柱7和座椅杆8的高度来适配使用自行车的人员。

[0054] 未示出结构细节的图7示出中央铰链关节9的转动轴线A如何在空间中定位。在相对于车辆的纵向的、垂直的中央平面y-y的俯视图中，转动轴线A没有与垂直的水平中央轴

x-x的线重叠，反而其与该轴线呈轻微的角α，优选不超过20°。所述角度α和β在图3的情况中导致中央铰链关节9空间上的倾斜，并且通过这种倾斜来实施车辆的折叠，这比当前所有其它解决方案都更有利。

[0055] 在图7a中，在自行车的侧视图中，可以看到前轮5的转动轴5a的中心点24，前轮5围绕该中心点24能够相对于车把杆7的转动轴线B改变其角位置。例如在自行车需要转弯时。

[0056] 中央铰链关节9的轴与自行车的纵向对称面y-y的相交点是折叠的几何中心点25，该中央铰链关节的相交点使得按照本发明的自行车能够理想地折叠。从几何中心点25延伸至车把柱7的转动轴线B的垂直的投影线E标记出沿转动轴线B的理论相交点23。

[0057] 理论相交点23、旋转轴5a的中心点24和几何中心点25构成直角三角形，在后两个点上构成锐角。在图7a中，中央铰链关节9的转动轴线A在自行车处于其叠起折叠状态中(适用于运输的状态)可以被看到。

[0058] 在图7b中以后视图示出自行车。以实线示出在折叠的初始状态的前轮5，并且以虚线示出在叠起状态的自行车。在叠起状态中，转动轴5a的中心点24移动至重新定位的位置24a。在折叠的过程中，中央铰链关节9的转动轴线A在俯视图中相对垂直的中心线x-x呈角度α，亦即不超过20°。此时前轮5的转动轴5a的中心点24(也以虚线标记)处于重新定位的位置24a上，而相交点23处于重新定位的位置23a。

[0059] 图8示出另一种可行的实施例，在这种情况中，和传统的自行车的情况一样在第三构件3后方、后轮6上方设置行李架19。行李架19刚性地借助固定点20和支承件21固定在后部构件1上，部分位于后轮6之上。当车辆被折叠时连同后部构件1一起运动。行李架19的尺寸这样选择，使得在完成折叠运动时在行李架19的后边缘处的两个支承轮13刚刚接触地面。从这点来讲，如上折叠的自行车可以通过推动前轮5、后轮6和两个支承轮13来滚动，换句话说在四个点上支承。因此配备支承轮13的行李架19适用于当不处于用于运输(II)的状态中时增加自行车的稳定性，并且还能自身滚动。

[0060] 图9中也示出了结构细节，并且仅示出根据图8的初始位置的八个后续连续操作步骤。首先将车把柱7(图9a)折下，然后将前部构件2围绕中央铰链关节9相对后部构件1“打开”(图9b)。基于此，前轮5可以相对其原本位置进一步向后。之后，继续前述操作(图9c和9d)将车座8a弯至倾斜位置，并且行李架向地面移动。同时为了移动前部构件2，抓住操作杆16。在将前轮5继续向后轮6移动时，传动机构17升得越来越高并且支承轮13向地面转去(图9e和9f)，然后完全达到地面(图9g)。当随后在侧视图中前轮5和后轮6相互遮盖时，实际上它们相互并排地站在地面上，并且车辆可以被滚动。最后，通过将座椅杆8移动至连接头3a中，则车辆可以实现其最小的状态(适用于存储)(图9h)。在折叠过程中，车架的零件可以根据图9从初始状态至最终状态实施中间的运动阶段，这导致中央铰链关节9的轴A的图7所示的空间运动。

[0061] 按照本发明的能折叠自行车的技术和经济意义在于，尽管其结构简单，但是其可以完成之前的解决方案不能完成的事情，并且这同样导致了在经济和生产方面可以简单得制造。

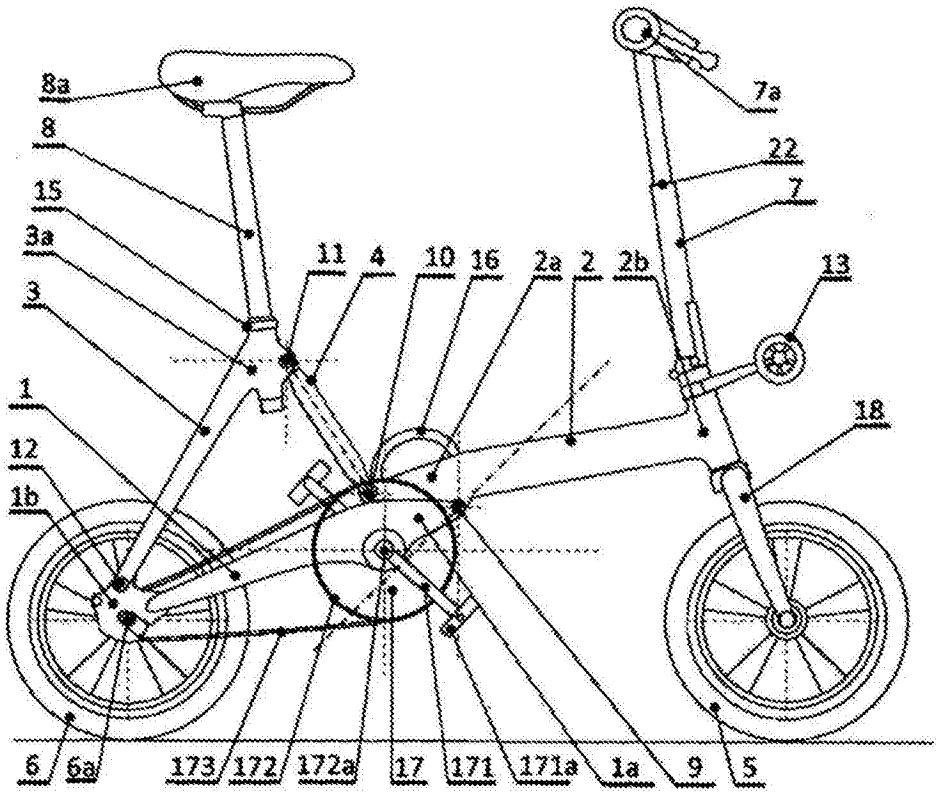

8a
8
15
3a
3
1
12
1b
7a
22
7
13
18
11
4
10
16
2a
2
2b
6
6a
173
172
172a
17
171
171a
1a
9
5

图1

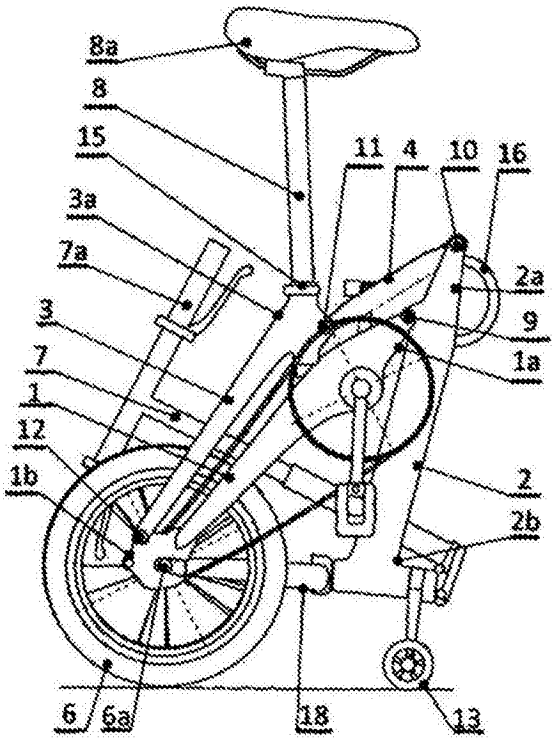

8a
8
15
3a
7a
3
7
1
12
1b
11
4
10
16
2a
9
1a
2
2b
6
6a
18
13

图2

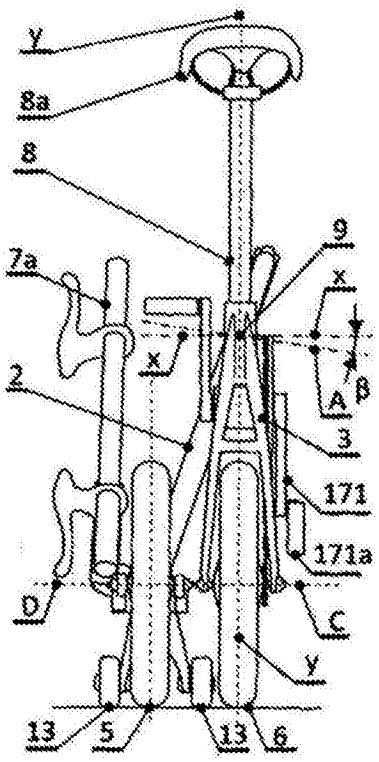

y
8a
8
9
x
7a
x
A
β
2
3
171
171a
D
C
y
13
5
13
6

图3

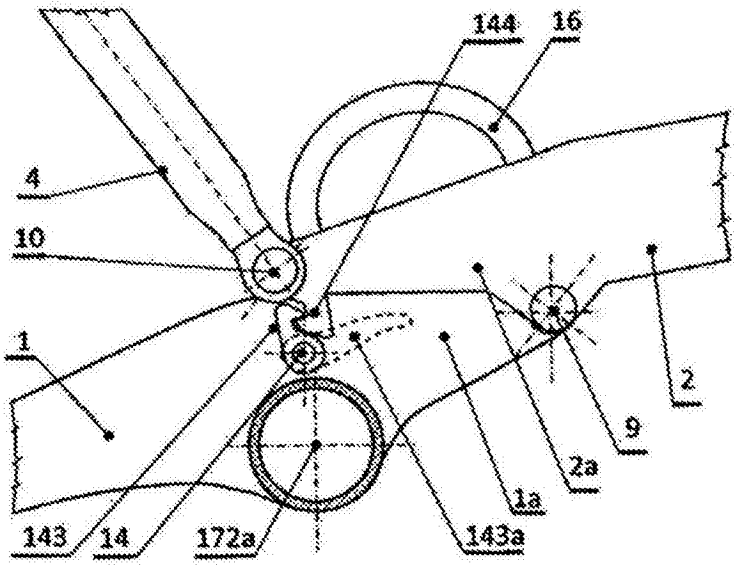

144
16
4
10
1
2
9
2a
1a
143
14
172a
143a

图4

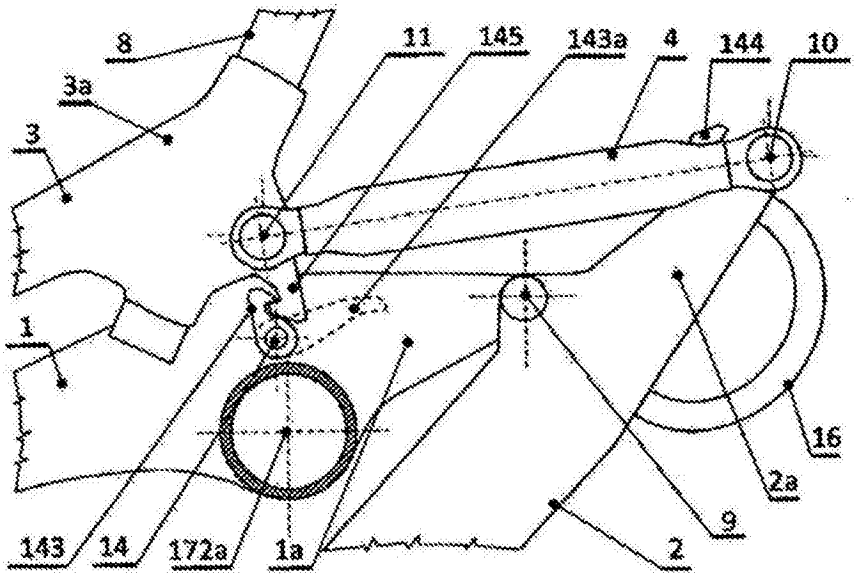

8
11
145
143a
4
144
10
3a
3
1
16
2a
9
143
14
172a
1a
2

图5

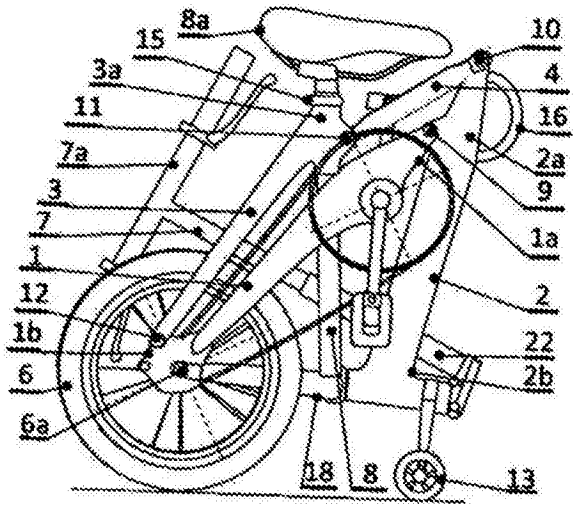

8a
15
3a
11
7a
3
7
1
12
1b
6
6a
10
4
16
2a
9
1a
2
22
2b
18
8
13

图6

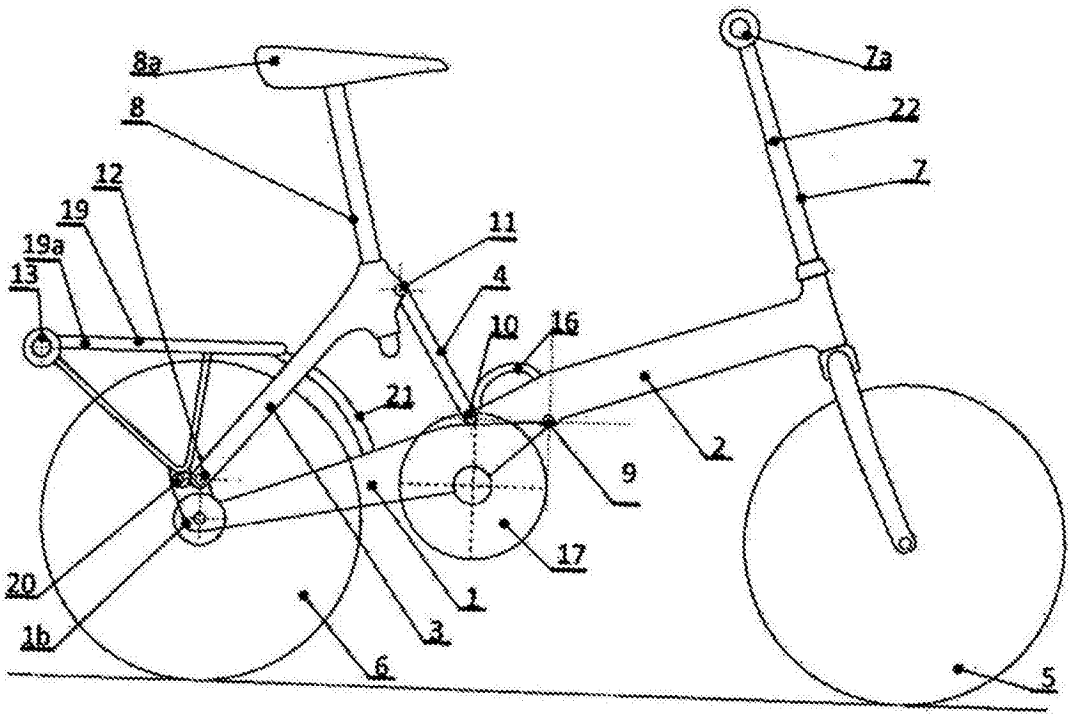

8a
8
12
19
19a
13
11
4
10
16
21
7a
22
7
2
9
17
20
1b
1
3
6
5

图8

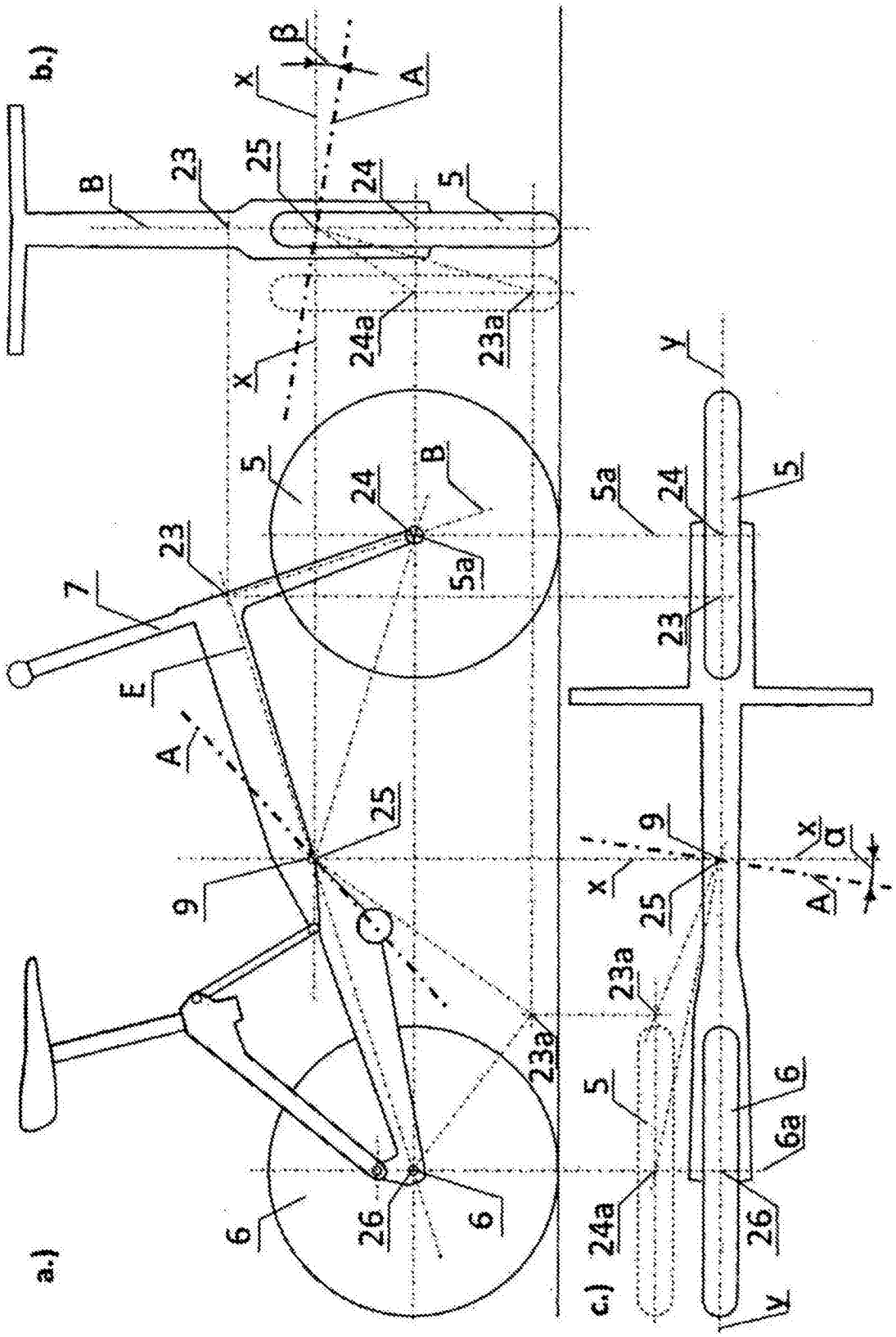


图7

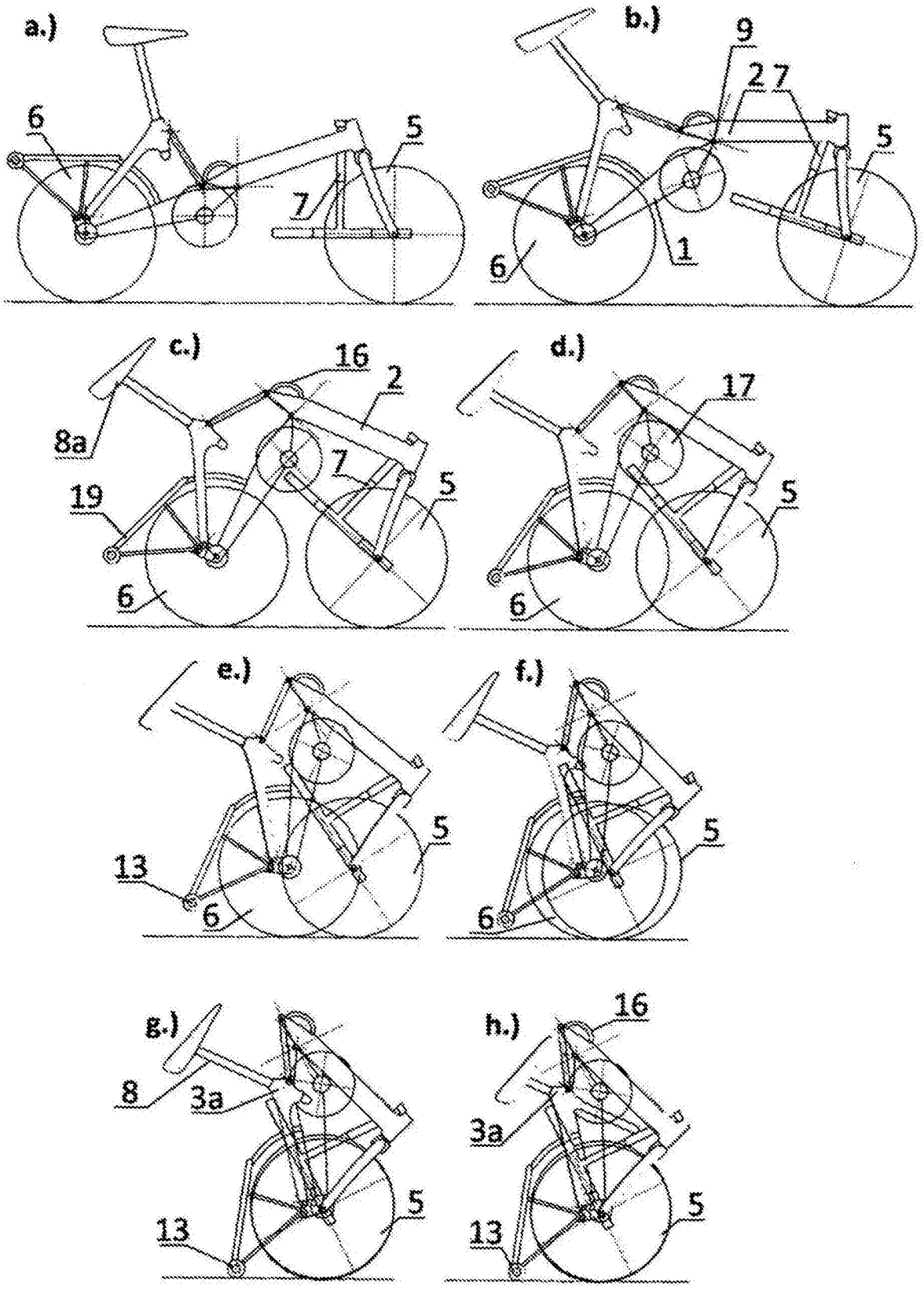

a.)
6
5
7
b.)
9
27
5
1
6
c.)
16
2
8a
7
5
19
6
d.)
17
5
6
e.)
5
13
6
f.)
5
6
g.)
8
3a
5
13
h.)
16
3a
5
13

图9