



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109529291 A

(43)申请公布日 2019.03.29

(21)申请号 201811541230.3

(22)申请日 2018.12.17

(71)申请人 昆明理工大学

地址 650093 云南省昆明市五华区学府路  
253号

(72)发明人 刘泓滨 尹雨枫 于欢

(51)Int.Cl.

A63B 69/00(2006.01)

A63B 69/40(2006.01)

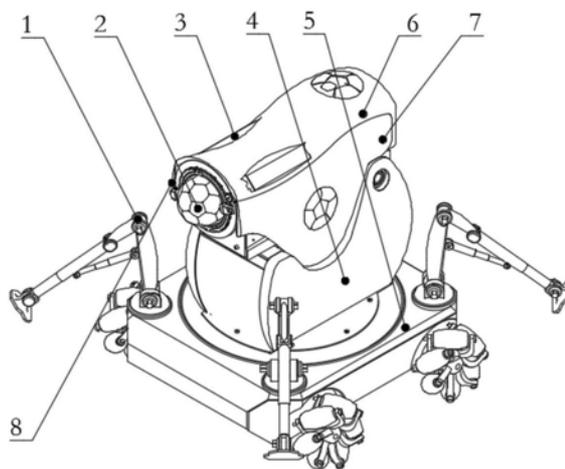
权利要求书6页 说明书14页 附图17页

### (54)发明名称

一种球类训练机器人

### (57)摘要

本发明涉及一种球类训练机器人,属于足球运动员训练机器人领域。包括辅架支撑杆、旋转发生器、发射机构、举仰机构、底盘机构、发射机构左侧曲壳、发射机构右侧曲壳、发射机构曲壳;辅架支撑杆分别安装在底盘机构上侧四周,举仰机构安装在底盘机构上方,发射机构安装在举仰机构两侧支撑面板之间,发射机构曲壳安装在发射机构外侧,发射机构左侧曲壳与发射机构右侧曲壳安装在发射机构曲壳两侧,旋转发生器安装在发射机构前端。本发明主要针对体育行业中守门员而设计,可发射普通球员无法踢出的带有弧线的技巧球,设计了可改变发射角度的举仰机构和底盘机构,设计了旋转发生器机构,可以发射出多种带有弧线的技巧球,从而满足运动员的足球训练需求。



1. 一种球类训练机器人,其特征在于:包括辅架支撑杆(1)、旋转发生器(2)、发射机构(3)、举仰机构(4)、底盘机构(5)、发射机构曲壳(6)、发射机构左侧曲壳(7)、发射机构右侧曲壳(8);

所述的辅架支撑杆(1)分别安装在底盘机构(5)上侧四周,举仰机构(4)安装在底盘机构(5)上方,发射机构(3)安装在举仰机构(4)两侧支撑面板之间,发射机构曲壳(6)安装在发射机构(3)外侧,发射机构左侧曲壳(7)与发射机构右侧曲壳(8)安装在发射机构曲壳(6)两侧,旋转发生器(2)安装在发射机构(3)前端;

所述底盘机构(5)包括下底盘(9)、麦克纳姆轮(10)、上底盘(11)、转向外行星轮(12)、转向行星轮(13)、转向驱动机构(14)、电瓶I(15)、电瓶II(16)、电瓶III(17)、电瓶IV(18)、步进电机(19)、变速器(20)、传感器(21)、转向驱动电机(22)、转向平台支撑轴承(23)、转向驱动机构支撑座(24);

所述电瓶I(15)、电瓶IV(18)分别安装在下底盘(9)前后两端,电瓶II(16)、电瓶III(17)、分别安装在下底盘(9)左右两侧,传感器(21)分别安装在电瓶I(15)、电瓶IV(18)上方,步进电机(19)安装在变速器(20)的动力输入端,变速器(20)分别安装在下底盘(9)的四周,麦克纳姆轮(10)穿过下底盘(9)固定安装在安装在下底盘(9)四周的变速器(20)的动力输出端,转向驱动电机(22)安装在转向驱动机构支撑座(24)下侧特定位置,转向平台支撑轴承(23)安装在转向驱动机构支撑座(24)内,将安装有转向驱动电机(22)、转向平台支撑轴承(23)的转向驱动机构支撑座(24)安装在下底盘(9)中部,转向驱动机构(14)固定在转向驱动机构支撑座(24)上侧,上底盘(11)安装在下底盘(9)上侧,转向外行星轮(12)固定在上底盘(11)中部,转向行星轮(13)分别安装在转向驱动机构(14)的动力输出轴(47)上。

2. 根据权利要求1所述的一种球类训练机器人,其特征在于:所述转向驱动机构(14)包括基座(25)、固定座(26)、动力输入齿轮组(27)、动力输出齿轮组(28)、传动轴承(29)、传动空心齿轮(30);

所述的基座(25)上开设有动力输入齿轮组孔组(31)和动力输出齿轮组孔组(32),固定座(26)上开设有动力输入齿轮组孔组(31)和动力输出齿轮组孔组(32),传动空心齿轮(30)通过传动轴承(29)安装在基座(25)内,动力输入齿轮组(27)通过轴承安装在基座(25)和固定座(26)开设的输入齿轮组孔组(31)内,与安装在转向驱动机构支撑座(24)下侧的转向驱动电机(22)的输出轴连接,并与安装在基座(25)内的传动空心齿轮(30)啮合,动力输出齿轮组(28)通过轴承分别安装在基座(25)和固定座(26)开设的三个动力输出齿轮组孔组(32)内,并与安装在基座(25)内的传动空心齿轮(30)啮合。

3. 根据权利要求2所述的一种球类训练机器人,其特征在于:所述动力输入齿轮组(27)包括动力输入轴(33)、动力输入齿轮(34)、动力传递齿轮I(35)、动力输入传动轴(36)、动力传递齿轮II(37)、动力输入轴轴承(38)、动力输入传动轴轴承(39);

所述动力输入齿轮(34)安装在动力输入轴33中部,动力输入轴轴承(38)安装在动力输入轴(33)两端,动力传递齿轮I(35)安装在动力输入传动轴(36)小轴端,并与动力输入齿轮(34)啮合,动力传递齿轮II(37)安装在动力输入传动轴(36)大轴端,动力输入传动轴轴承(39)安装在动力输入传动轴(36)两端,动力输入轴(33)穿过固定座(26)与安装在转向驱动机构支撑座(24)下侧的转向驱动电机(22)的输出轴连接;

所述动力输出齿轮组(28)包括输出动力传动齿轮I(40)、输出动力传动轴I(41)、输出

动力传动齿轮II (42)、输出动力传动齿轮III (43)、输出动力传动轴II (44)、输出动力传动齿轮IV (45)、输出动力传动齿轮V (46)、输出动力传动轴III (47)、输出动力传动轴轴承I (48)、输出动力传动轴轴承II (49)、输出动力传动轴轴承III (50)；

所述输出动力传动齿轮I (40) 安装在输出动力传动轴I (41) 的大轴端并与安装在基座 (25) 内的传动空心齿轮 (30) 啮合, 输出动力传动齿轮II (42) 安装在输出动力传动轴I (41) 的小轴端, 输出动力传动齿轮III (43) 安装在输出动力传动轴II (44) 的大轴端并与安装在输出动力传动轴I (41) 的小轴端的输出动力传动齿轮II (42) 啮合, 输出动力传动齿轮IV (45) 安装在输出动力传动轴II (44) 的小轴端, 输出动力传动齿轮V (46) 安装在输出动力传动轴III (47) 上并与安装在输出动力传动轴II (44) 的小轴端的输出动力传动齿轮IV (45) 啮合, 输出动力传动轴轴承I (48) 安装在输出动力传动轴I (41) 两端, 输出动力传动轴轴承II (49) 安装在输出动力传动轴II (44) 两端, 输出动力传动轴轴承III (50) 安装在输出动力传动轴III (47) 两端。

4. 根据权利要求1所述的一种球类训练机器人, 其特征在于: 所述举仰机构 (4) 包括: 旋转支撑平台 (51)、平台旋转齿轮 (52)、发射机构支撑板 (53)、举仰机构右侧曲壳 (54)、举仰机构左侧曲壳 (55)、举仰机构后侧挡板 (56)、举仰机构前侧挡板 (57)、发射机构搭载板 (58)、电动推杆I (59)、固定杆I (60)、动力差速箱 (61)、大带轮 (62)、皮带 (63)、小带轮 (64)、发射机构支撑轴承 (65)、平台旋转齿轮轴承 (66)、电动推杆支座 (67)、固定杆II (68)；

所述的平台旋转齿轮 (52) 通过平台旋转齿轮轴承 (66) 安装在旋转支撑平台 (51) 下侧的突出圆柱上, 旋转支撑平台 (51) 下侧的突出圆柱端部安装在底盘机构 (5) 内的转向平台支撑轴承 (23) 上, 并且安装在旋转支撑平台 (51) 下侧的平台旋转齿轮 (52) 与安装在底盘机构 (5) 内的转向行星轮 (13) 啮合, 电动推杆支座 (67) 通过螺栓安装在旋转支撑平台 (51) 上侧中部, 电动推杆I (59) 的下端安装在电动推杆支座 (67) 上, 上端通过轴承安装在发射机构 (3) 的下侧的举仰座轴 (138) 两端, 动力差速箱 (61) 通过螺栓安装在旋转支撑平台 (51) 上, 大带轮 (62) 安装在动力差速箱 (61) 两端的花键轴 (75) 上, 皮带 (63) 一端安装大带轮 (62) 上, 另一端安装在小带轮 (64) 上, 小带轮 (64) 安装在位于发射机构 (3) 内的类履带机构 (108) 上的履带主动轴 (110) 两端, 发射机构支撑板 (53) 通过螺栓分别安装在旋转支撑平台 (51) 左右两侧, 发射机构搭载板 (58)、固定杆I (60)、固定杆II (68) 通过螺栓安装在位于旋转支撑平台 (51) 左右两侧的发射机构支撑板 (53) 上, 举仰机构后侧挡板 (56) 安装在旋转支撑平台 (51) 后端并通过螺栓固定在位于旋转支撑平台 (51) 左右两侧的发射机构支撑板 (53) 之间, 举仰机构前侧挡板 (57) 安装在旋转支撑平台 (51) 前端并通过螺栓固定在位于旋转支撑平台 (51) 左右两侧的发射机构支撑板 (53) 之间, 发射机构支撑轴承 (65) 安装在发射机构支撑板 (53) 通孔位置处, 举仰机构左侧曲壳 (55)、举仰机构右侧曲壳 (54) 分别安装在位于旋转支撑平台 (51) 左右两侧的发射机构支撑板 (53) 外侧。

5. 根据权利要求4所述的一种球类训练机器人, 其特征在于: 所述动力差速箱 (61) 包括动力差速箱电机 (69)、差速箱箱盖 (70)、紧固螺栓 (71)、密封盖 (72)、后箱盖 (73)、前箱盖 (74)、蜗杆轴承 (76)、动力差速箱齿轮组 (77)；

所述的后箱盖 (73)、前箱盖 (74) 内部开设有动力差速箱齿轮组齿槽 (92) 和行星轮轴孔 (97), 动力差速箱齿轮组 (77) 安装在后箱盖 (73)、前箱盖 (74) 内部开设的动力差速箱齿轮组齿槽 (92) 内, 前箱盖 (74) 通过紧固螺栓 (71) 固定在后箱盖 (73) 上, 蜗杆轴承 (76) 穿过

动力差速箱齿轮组 (77) 上的蜗杆 (78) 安装在前箱盖 (74) 内部, 差速箱箱盖 (70) 通过紧固螺栓 (71) 固定在后箱盖 (73)、前箱盖 (74) 上方, 密封盖 (72) 穿过安装在动力差速箱齿轮组 (77) 两侧的花键轴 (75) 安装在后箱盖 (73)、前箱盖 (74) 两侧, 动力差速箱电机 (69) 通过紧固螺栓 (71) 固定在前箱盖 (74) 上, 并与动力差速箱齿轮组 (77) 内的蜗杆 (78) 连接;

所述的动力差速箱齿轮组 (77) 包括花键轴 (75)、蜗杆 (78)、蜗轮 (79)、二级大齿轮 I (80)、二级轴 I (81)、一级齿轮 I (82)、二级小齿轮 I (83)、三级齿轮 (84)、三级轴 I (85)、外行星轮 (86)、一级轴 (87)、一级齿轮 II (88)、二级大齿轮 II (89)、二级轴 II (90)、二级小齿轮 II (91)、三级轴 II (93)、行星轮 (94)、行星轮轴 (95)、中心轮 (96);

所述的蜗轮 (79) 安装在一级轴 (87) 中部, 一级齿轮 I (82)、一级齿轮 II (88) 分别安装在一级轴 (87) 右侧和左侧, 将安装有蜗轮 (79)、一级齿轮 I (82)、一级齿轮 II (88) 的一级轴 (87) 通过轴承安装在后箱盖 (73)、前箱盖 (74) 内部开设的动力差速箱齿轮组齿槽 (92) 内, 蜗杆 (78) 穿过前箱盖 (74), 通过轴承安装在后箱盖 (73) 上, 并与安装在一级轴 (87) 中部的蜗轮 (79) 啮合, 二级大齿轮 I (80) 安装在二级轴 I (81) 左侧, 二级小齿轮 I (83) 安装在二级轴 I (81) 右侧, 将安装有二级大齿轮 I (80)、二级小齿轮 I (83) 的二级轴 I (81) 通过轴承安装在后箱盖 (73)、前箱盖 (74) 内部开设的动力差速箱齿轮组齿槽 (92) 右侧内, 并使安装在二级轴 I (81) 上的二级大齿轮 I (80) 与安装在一级轴 (87) 上的一级齿轮 I (82) 啮合, 三级齿轮 (84) 安装在三级轴 I (85) 左侧, 中心轮 (96) 安装在三级轴 I (85) 右侧, 将安装有三级齿轮 (84)、中心轮 (96) 的三级轴 I (85) 通过轴承安装在后箱盖 (73)、前箱盖 (74) 内部开设的动力差速箱齿轮组齿槽 (92) 右侧内, 并使安装在三级轴 I (85) 上的三级齿轮 (84) 与安装在二级轴 I (81) 上的二级小齿轮 I (83) 啮合, 行星轮 (94) 安装在行星轮轴 (95) 上, 将安装有行星轮 (94) 的行星轮轴 (95) 通过轴承分别安装在后箱盖 (73)、前箱盖 (74) 内部右侧开设的三个行星轮轴孔 (97) 内, 并使安装在行星轮轴 (95) 上的行星轮 (94) 与安装在三级轴 I (85) 上的中心轮 (96) 啮合, 花键轴 (75) 通过轴承安装在后箱盖 (73) 右侧, 外行星轮 (86) 固定在花键轴 (75) 的花键端并与安装在行星轮轴 (95) 上的行星轮 (94) 啮合, 二级大齿轮 II (89) 安装在二级轴 II (90) 右侧, 二级小齿轮 II (91) 安装在二级轴 II (90) 左侧, 将安装有二级大齿轮 II (89)、二级小齿轮 II (91) 的二级轴 II (90) 安装在后箱盖 (73)、前箱盖 (74) 内部开设的动力差速箱齿轮组齿槽 (92) 左侧内, 并使安装在二级轴 II (90) 上的二级大齿轮 II (89) 与安装在一级轴 (87) 上的一级齿轮 II (88) 啮合, 三级齿轮 (84) 安装在三级轴 II (93) 右侧, 中心轮 (96) 安装在三级轴 II (93) 左侧, 将安装有三级齿轮 (84)、中心轮 (96) 的三级轴 II (93) 通过轴承安装在后箱盖 (73)、前箱盖 (74) 内部开设的动力差速箱齿轮组齿槽 (92) 左侧内, 并使安装在三级轴 II (93) 上的三级齿轮 (84) 与安装在二级轴 II (90) 上的二级小齿轮 II (91) 啮合, 行星轮 (94) 安装在行星轮轴 (95) 上, 将安装有行星轮 (94) 的行星轮轴 (95) 通过轴承分别安装在后箱盖 (73)、前箱盖 (74) 内部左侧开设的三个行星轮轴孔 (97) 内, 并使安装在行星轮轴 (95) 上的行星轮 (94) 与安装在三级轴 II (93) 上的中心轮 (96) 啮合, 花键轴 (75) 通过轴承安装在后箱盖 (73) 右侧, 外行星轮 (86) 固定在花键轴 (75) 的花键端并与安装在行星轮轴 (95) 上的行星轮 (94) 啮合。

6. 根据权利要求 1 所属的一种球类训练机器人, 其特征在于: 所述的发射机构 (3) 包括搭载壳 (98)、旋转架 (99)、弹簧滑杆 (100)、撞球前板 (101)、前置弹簧 (102)、撞球机构 (103)、后置弹簧 (104)、撞球后板 (105)、发射控制器 (106)、封闭壳 (107)、类履带机构

(108)、举仰座轴(138)、举仰座(139)；

所述的四根弹簧滑杆(100)的后端分别固定在撞球后板(105)上开设的四个通孔内,后置弹簧(104)穿过弹簧滑杆(100),且后置弹簧(104)后端固定在撞球后板(105)上,撞球机构(103)穿过弹簧滑杆(100)并与后置弹簧(104)前端连接,前置弹簧(102)穿过弹簧滑杆(100),且前置弹簧(102)后端与撞球机构(103)前侧连接,撞球前板(101)穿过四根弹簧滑杆(100)并固定在弹簧滑杆(100)前端,前置弹簧(102)的前端固定在撞球前板(101)上,发射控制器(106)固定在撞球后板(105)两侧的卡槽内,类履带机构(108)安装在撞球前板(101)、撞球后板(105)的下端,并通过螺栓固定在撞球前板(101)、撞球后板(105)之间,封闭壳(107)安装在撞球前板(101)、撞球后板(105)上端外侧,搭载壳(98)通过螺栓固定于安装在撞球前板(101)、撞球后板(105)之间的类履带机构(108)的侧板(109)上,旋转架(99)通过轴承安装在类履带机构(108)上的履带主动轴(110)两端并通过螺栓固定在搭载壳(98)上,举仰座(139)通过螺栓安装在搭载壳(98)中部,举仰座轴(138)穿过举仰座(139)安装在举仰座(139)内)。

7.根据权利要求6所述的一种球类训练机器人,其特征在于:所述的发射控制器(106)包括控制器座(172)、控制器壳(173)、舵机(174)、卡齿轮(175)、控制齿轮I(176)、控制齿轮轴I(177)、控制齿轮II(178)、控制齿轮III(179)、控制齿轮轴II(180)、控制齿轮IV(181)、控制齿轮V(182)、控制齿轮轴III(183)、控制齿轮VI(184)、控制轴承(185)、控制齿轮轴IV(186)；

所述的控制齿轮I(176)安装在控制齿轮轴I(177)中部,控制齿轮轴I(177)通过控制轴承(185)安装在控制器座(172)、控制器壳(173)内,控制齿轮II(178)安装在控制齿轮轴II(180)中部左侧,控制齿轮III(179)安装在控制齿轮轴II(180)中部右侧,控制齿轮轴II(180)通过控制轴承(185)安装在控制器座(172)、控制器壳(173)内,并使安装在控制齿轮轴II(180)中部左侧的控制齿轮II(178)与安装在控制齿轮轴I(177)中部的控制齿轮I(176)啮合,控制齿轮IV(181)安装在控制齿轮轴III(183)中部左侧,控制齿轮V(182)安装在控制齿轮轴III(183)中部右侧,控制齿轮轴III(183)通过控制轴承(185)安装在控制器座(172)、控制器壳(173)内,并使安装在控制齿轮轴III(183)中部左侧的控制齿轮IV(181)与安装在控制齿轮轴II(180)中部右侧的控制齿轮III(179)啮合,控制齿轮VI(184)安装在控制齿轮轴IV(186)中部,控制齿轮轴IV(186)通过控制轴承(185)安装在控制器座(172)、控制器壳(173)内,并使安装在控制齿轮轴IV(186)中部的控制齿轮VI(184)与安装在控制齿轮轴III(183)中部右侧的控制齿轮V(182)啮合,控制器壳(173)通过螺栓固定在控制器座(172)上,舵机(174)通过螺栓安装在控制器座(172)外侧,舵机(174)的电机轴穿过控制器座(172)与安装在控制器座(172)、控制器壳(173)内的控制齿轮轴I(177)一端连接,卡齿轮(175)固定在穿过控制器座(172)的控制齿轮轴IV(186)上。

8.根据权利要求6所述的一种球类训练机器人,其特征在于:所述的类履带机构(108)包括侧板(109)、履带主动轴(110)、履带(111)、侧板支座(112)、履带副动轴(113)、履带副齿轮(114)、履带主齿轮(115)；

所述的履带主齿轮(115)穿过履带主动轴(110)安装在履带主动轴(110)中部,并将安装有履带主齿轮(115)的履带主动轴(110)通过轴承安装在两块侧板(109)之间,履带副齿轮(114)穿过履带副动轴(113)安装在履带副动轴(113)中部,并将安装有履带副齿轮

(114)的履带副动轴(113)通过轴承安装在两块侧板(109)之间,履带(111)安装在履带副齿轮(114)和履带主齿轮(115)外围,侧板支座(112)通过螺栓安装在两块侧板(109)之间;

所述的撞球机构(103)包括撞球基座(116)、卡勾(117)、撞球后座(118)、撞球柱(119)、复位弹簧座(120)、复位弹簧(121)、卡板(122)、伸缩电机(123);

所述的撞球后座(118)上开设有滑动槽(124),撞球柱(119)通过螺栓安装在撞球基座(116)前端,复位弹簧座(120)通过螺栓安装在撞球基座(116)两侧,卡勾(117)通过轴承安装在撞球基座(116)两侧,复位弹簧座(120)一端安装在卡勾(117)上,另一端安装在复位弹簧座(120)上,伸缩电机(123)通过螺栓安装在撞球后座(118)两侧,撞球后座(118)通过螺栓安装在撞球基座(116)后端,卡板(122)穿过撞球基座(116)安装在撞球后座(118)上的滑动槽(124)内,并与安装在撞球后座(118)两侧的伸缩电机(123)连接。

9.根据权利要求1所述的一种球类训练机器人,其特征在于:所述的旋转发生器(2)包括齿轮滑块(125)、旋转齿轮(126)、旋转基座(127)、旋转支撑架(128)、旋转电机齿轮(129)、旋转电机(130)、自传电机座(131)、自传电机(132)、柔性触球(133)、固球环(137);

所述的齿轮滑块(125)和自传电机座(131)上开设有齿轮滑槽(135)和齿轮载面(136),旋转基座(127)上开设有齿轮滑轨(134),固球环(137)通过螺栓固定在旋转基座(127)的平面端,旋转支撑架(128)通过螺栓固定在旋转基座(127)的平面端,两块齿轮滑块(125)通过开设的齿轮载面(136)分别对称安装在旋转齿轮(126)内侧,并通过螺栓固定在旋转齿轮(126)上,两块自传电机座(131)通过开设的齿轮载面(136)分别对称安装在旋转齿轮(126)内侧,并与已安装的两块齿轮滑块(125)相互垂直,并通过螺栓将自传电机座(131)固定在旋转齿轮(126)上,将安装有齿轮滑块(125)、自传电机座(131)的旋转齿轮(126)通过在齿轮滑块(125)、自传电机座(131)上开设的齿轮滑槽(135)安装在旋转基座(127)的齿轮滑轨(134)上,旋转电机(130)的电机轴穿过旋转基座(127)并通过螺栓固定在旋转基座(127)的平面端,旋转电机齿轮(129)安装在穿过旋转基座(127)的旋转电机(130)的电机轴上,并与已安装的旋转齿轮(126)啮合,自传电机(132)通过螺栓安装在自传电机座(131)上,柔性触球(133)穿过自传电机座(131)固定在自传电机(132)的电机轴上。

10.根据权利要求1所述的一种球类训练机器人,其特征在于:所述的辅架支撑杆(1)包括辅架电机I(140)、密封盖I(141)、辅杆I(142)、销钉I(143)、辅架电机II(144)、密封盖II(145)、辅杆II(146)、防滑垫(147)、压缩弹簧杆(148)、压缩弹簧护壳(149)、电动推杆II(150)、销钉II(151)、辅架电机III(152)、密封盖III(153)、密封盖IV(154)、辅杆III(155)、轴承挡圈I(156)、轴承挡圈II(157)、轴承挡圈III(158)、压缩弹簧(159)、轴承挡圈IV(160)、辅杆轴I(161)、辅杆轴承I(162)、辅杆轴II(163)、辅杆轴承II(164)、键(165)、辅杆轴III(166)、辅杆轴承III(167)、辅杆轴IV(168)、辅杆轴承IV(169)、轴承挡圈V(170)、辅架座(171);

所述的辅杆轴I(161)穿过辅架座(171)、辅杆I(142)将辅杆I(142)安装在辅架座(171)上,辅杆轴I(161)通过辅杆轴承I(162)安装在辅架座(171)上,轴承挡圈I(156)通过螺栓安装在辅架座(171)两侧,并将辅杆轴承I(162)固定在辅架座(171)两侧,辅架电机I(140)通过螺栓分别安装在两侧的轴承挡圈I(156)上,并使辅架电机I(140)的电机轴与辅杆轴I(161)两端连接,密封盖I(141)穿过辅架电机I(140)安装在轴承挡圈I(156)外侧,辅杆II(146)通过辅杆轴II(163)安装在辅杆I(142)的开槽端,辅杆轴II(163)通过辅杆轴承II

(164) 安装在辅杆I (142) 上, 轴承挡圈II (157) 通过螺栓安装在辅杆I (142) 上, 并将辅杆轴承II (164) 固定在辅杆I (142) 两侧, 辅架电机II (144) 通过螺栓分别安装在两侧的轴承挡圈II (157) 上, 并使辅架电机II (144) 的电机轴与辅杆轴II (163) 两端连接, 密封盖II (145) 穿过辅架电机II (144) 安装在轴承挡圈II (157) 外侧, 辅杆轴III (166) 穿过压缩弹簧杆 (148) 和辅杆II (146), 将压缩弹簧杆 (148) 和辅杆II (146) 连接, 并通过以键 (165) 将辅杆轴III (166) 与辅杆II (146) 固定, 辅杆轴III (166) 通过辅杆轴承III (167) 安装在压缩弹簧杆 (148) 内, 轴承挡圈III (158) 通过螺栓安装在压缩弹簧杆 (148) 上, 将辅杆轴承III (167) 固定在压缩弹簧杆 (148) 两侧, 压缩弹簧 (159) 穿过压缩弹簧杆 (148), 压缩弹簧护壳 (149) 穿过压缩弹簧杆 (148)、压缩弹簧 (159) 安装在压缩弹簧杆 (148) 外侧, 辅杆III (155) 的通孔端穿过压缩弹簧杆 (148) 的下端并与安装在压缩弹簧杆148外侧的压缩弹簧159下端接触, 电动推杆II (150) 的底座端通过销钉I (143) 安装在辅杆I (142) 上, 其另一端通过销钉II (151) 安装在辅杆III (155) 上, 辅杆轴IV (168) 穿过辅杆III (155)、防滑垫 (147), 将防滑垫 (147) 安装在辅杆III (155) 的开槽端, 辅杆轴IV (168) 通过辅杆轴承IV (169) 安装在辅杆III (155) 上, 轴承挡圈V (170) 通过螺栓安装在辅杆III (155) 的一侧, 密封盖IV (154) 安装在轴承挡圈V (170) 外侧, 轴承挡圈IV (160) 安装在在辅杆III (155) 的另一侧, 辅架电机III (152) 通过螺栓安装在轴承挡圈IV (160) 上, 密封盖III (153) 穿过辅架电机III (152) 安装在轴承挡圈IV (160) 外侧。

## 一种球类训练机器人

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种球类训练机器人,属于足球运动员训练机器人设计领域。

### 背景技术

[0002] 在体育事业的发展道路上,足球运动也拥有世界第一运动的称号,同时随着体育事业的发展,在多项的体育锻炼中都出现由机器人来辅助运动员的训练,一方面可以记录运动员的训练数据、情况,另一方面机器人收集的数据还可以帮助教练员制定合适的训练计划,然而在足球行业拥有的足球机器人多数是用来观赏,到目前还没有一款能实际的训练球员的机器人。因此就设计了一款能够发射香蕉球、电梯球等多种技巧球的足球发射机器人,以满足球员在实际训练过程中的需要。

### 发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是:本发明提供一种球类训练机器人,解决了球员在实际训练过程中的需要,可提高守门员的接球命中率,还可记录球员的训练数据。

[0004] 本发明采用的技术方案是:一种球类训练机器人,包括辅架支撑杆1、旋转发生器2、发射机构3、举仰机构4、底盘机构5、发射机构曲壳6、发射机构左侧曲壳7、发射机构右侧曲壳8;

[0005] 所述的辅架支撑杆1分别安装在底盘机构5上侧四周,举仰机构4安装在底盘机构5上方,发射机构3安装在举仰机构4两侧支撑面板之间,发射机构曲壳6安装在发射机构3外侧,发射机构左侧曲壳7与发射机构右侧曲壳8安装在发射机构曲壳6两侧,旋转发生器2安装在发射机构3前端。

[0006] 所述底盘机构5包括下底盘9、麦克纳姆轮10、上底盘11、转向外行星轮12、转向行星轮13、转向驱动机构14、电瓶I 15、电瓶II 16、电瓶III 17、电瓶IV 18、步进电机19、变速器20、传感器21、转向驱动电机22、转向平台支撑轴承23、转向驱动机构支撑座24;

[0007] 所述电瓶I 15、电瓶IV 18分别安装在下底盘9前后两端,电瓶II 16、电瓶III 17、分别安装在下底盘9左右两侧,传感器21分别安装在电瓶I 15、电瓶IV 18上方,步进电机19安装在变速器20的动力输入端,变速器20分别安装在下底盘9的四周,麦克纳姆轮10穿过下底盘9固定安装在安装在下底盘9四周的变速器20的动力输出端,转向驱动电机22安装在转向驱动机构支撑座24下侧特定位置,转向平台支撑轴承23安装在转向驱动机构支撑座24内,将安装有转向驱动电机22、转向平台支撑轴承23的转向驱动机构支撑座24安装在下底盘9中部,转向驱动机构14固定安装在转向驱动机构支撑座24上侧,上底盘11安装在下底盘9上侧,转向外行星轮12固定在上底盘11中部,转向行星轮13分别安装在转向驱动机构14的动力输出轴47上。

[0008] 所述转向驱动机构14包括基座25、固定座26、动力输入齿轮组27、动力输出齿轮组28、传动轴承29、传动空心齿轮30;

[0009] 所述的基座25上开设有动力输入齿轮组孔组31和动力输出齿轮组孔组32,固定座

26上开设有动力输入齿轮组孔组31和动力输出齿轮组孔组32,传动空心齿轮30通过传动轴承29安装在基座25内,动力输入齿轮组27通过轴承安装在基座25和固定座26开设的输入齿轮组孔组31内,与安装在转向驱动机构支撑座24下侧的转向驱动电机22的输出轴连接,并与安装在基座25内的传动空心齿轮30啮合,动力输出齿轮组28通过轴承分别安装在基座25和固定座26开设的三个动力输出齿轮组孔组32内,并与与安装在基座25内的传动空心齿轮30啮合;

[0010] 所述动力输入齿轮组27包括动力输入轴33、动力输入齿轮34、动力传递齿轮I 35、动力输入传动轴36、动力传递齿轮II 37、动力输入轴轴承38、动力输入传动轴轴承39;

[0011] 所述动力输入齿轮34安装在动力输入轴33中部,动力输入轴轴承38安装在动力输入轴33两端,动力传递齿轮I 35安装在动力输入传动轴36小轴端,并与动力输入齿轮34啮合,动力传递齿轮II 37安装在动力输入传动轴36大轴端,动力输入传动轴轴承39安装在动力输入传动轴36两端,动力输入轴33穿过固定座26与安装在转向驱动机构支撑座24下侧的转向驱动电机22的输出轴连接。

[0012] 所述动力输出齿轮组28包括输出动力传动齿轮I 40、输出动力传动轴I 41、输出动力传动齿轮II 42、输出动力传动齿轮III 43、输出动力传动轴II 44、输出动力传动齿轮IV 45、输出动力传动齿轮V 46、输出动力传动轴III 47、输出动力传动轴轴承I 48、输出动力传动轴轴承II 49、输出动力传动轴轴承III 50;

[0013] 所述输出动力传动齿轮I 40安装在输出动力传动轴I 41的大轴端并与安装在基座25内的传动空心齿轮30啮合,输出动力传动齿轮II 42安装在输出动力传动轴I 41的小轴端,输出动力传动齿轮III 43安装在输出动力传动轴II 44的大轴端并与安装在输出动力传动轴I 41的小轴端的输出动力传动齿轮II 42啮合,输出动力传动齿轮IV 45安装在输出动力传动轴II 44的小轴端,输出动力传动齿轮V 46安装在输出动力传动轴III 47上并与安装在输出动力传动轴II 44的小轴端的输出动力传动齿轮IV 45啮合,输出动力传动轴轴承I 48安装在输出动力传动轴I 41两端,输出动力传动轴轴承II 49安装在输出动力传动轴II 44两端,输出动力传动轴轴承III 50安装在输出动力传动轴III 47两端。

[0014] 所述举仰机构4包括旋转支撑平台51、平台旋转齿轮52、发射机构支撑板53、举仰机构右侧曲壳54、举仰机构左侧曲壳55、举仰机构后侧挡板56、举仰机构前侧挡板57、发射机构搭载板58、电动推杆I 59、固定杆I 60、动力差速箱61、大带轮62、皮带63、小带轮64、发射机构支撑轴承65、平台旋转齿轮轴承66、电动推杆支座67、固定杆II 68;

[0015] 所述的平台旋转齿轮52通过平台旋转齿轮轴承66安装在旋转支撑平台51下侧的突出圆柱上,旋转支撑平台51下侧的突出圆柱端部安装在底盘机构5内的转向平台支撑轴承23上,并且安装在旋转支撑平台51下侧的平台旋转齿轮52与安装在底盘机构5内的转向行星轮13啮合,电动推杆支座67通过螺栓安装在旋转支撑平台51上侧中部,电动推杆I 59的下端安装在电动推杆支座67上,上端通过轴承安装在发射机构3的下侧的举仰座轴138两端,动力差速箱61通过螺栓安装在旋转支撑平台51上,大带轮62安装在动力差速箱61两端的花键轴75上,皮带63一端安装大带轮62上,另一端安装在小带轮64上,小带轮64安装在位于发射机构3内的类履带机构108上的履带主动轴110两端,发射机构支撑板53通过螺栓分别安装在旋转支撑平台51左右两侧,发射机构搭载板58、固定杆I 60、固定杆II 68通过螺栓安装在位于旋转支撑平台51左右两侧的发射机构支撑板53上,举仰机构后侧挡板56安装

在旋转支撑平台51后端并通过螺栓固定在位于旋转支撑平台51左右两侧的发射机构支撑板53之间,举仰机构前侧挡板57安装在旋转支撑平台51前端并通过螺栓固定在位于旋转支撑平台51左右两侧的发射机构支撑板53之间,发射机构支撑轴承65安装在发射机构支撑板53通孔位置处,举仰机构左侧曲壳55、举仰机构右侧曲壳54分别安装在位于旋转支撑平台51左右两侧的发射机构支撑板53外侧。

[0016] 所述动力差速箱61包括动力差速箱电机69、差速箱箱盖70、紧固螺栓71、密封盖72、后箱盖73、前箱盖74、蜗杆轴承76、动力差速箱齿轮组77;

[0017] 所述的后箱盖73、前箱盖74内部开设有动力差速箱齿轮组齿槽92和行星轮轴孔97,动力差速箱齿轮组77安装在后箱盖73、前箱盖74内部开设的动力差速箱齿轮组齿槽92内,前箱盖74通过紧固螺栓71固定在后箱盖73上,蜗杆轴承76穿过动力差速箱齿轮组77上的蜗杆78安装在前箱盖74内部,差速箱箱盖70通过紧固螺栓71固定在后箱盖73、前箱盖74上方,密封盖72穿过安装在动力差速箱齿轮组77两侧的花键轴75安装在后箱盖73、前箱盖74两侧,动力差速箱电机69通过紧固螺栓71固定在前箱盖74上,并与动力差速箱齿轮组77内的蜗杆78连接;

[0018] 所述的动力差速箱齿轮组77包括花键轴75、蜗杆78、蜗轮79、二级大齿轮I 80、二级轴I 81、一级齿轮I 82、二级小齿轮I 83、三级齿轮84、三级轴I 85、外行星轮86、一级轴87、一级齿轮II 88、二级大齿轮II 89、二级轴II 90、二级小齿轮II 91、三级轴II 93、行星轮94、行星轮轴95、中心轮96;

[0019] 所述的蜗轮79安装在一级轴87中部,一级齿轮I 82、一级齿轮II 88分别安装在一级轴87右侧和左侧,将安装有蜗轮79、一级齿轮I 82、一级齿轮II 88的一级轴87通过轴承安装在后箱盖73、前箱盖74内部开设的动力差速箱齿轮组齿槽92内,蜗杆78穿过前箱盖74,通过轴承安装在后箱盖73上,并与安装在一级轴87中部的蜗轮79啮合,二级大齿轮I 80安装在二级轴I 81左侧,二级小齿轮I 83安装在二级轴I 81右侧,将安装有二级大齿轮I 80、二级小齿轮I 83的二级轴I 81通过轴承安装在后箱盖73、前箱盖74内部开设的动力差速箱齿轮组齿槽92右侧内,并使安装在二级轴I 81上的二级大齿轮I 80与安装在一级轴87上的一级齿轮I 82啮合,三级齿轮84安装在三级轴I 85左侧,中心轮96安装在三级轴I 85右侧,将安装有三级齿轮84、中心轮96的三级轴I 85通过轴承安装在后箱盖73、前箱盖74内部开设的动力差速箱齿轮组齿槽92右侧内,并使安装在三级轴I 85上的三级齿轮84与安装在二级轴I 81上的二级小齿轮I 83啮合,行星轮94安装在行星轮轴95上,将安装有行星轮94的行星轮轴95通过轴承分别安装在后箱盖73、前箱盖74内部右侧开设的三个行星轮轴孔97内,并使安装在行星轮轴95上的行星轮94与安装在三级轴I 85上的中心轮96啮合,花键轴75通过轴承安装在后箱盖73右侧,外行星轮86固定在花键轴75的花键端并与安装在行星轮轴95上的行星轮94啮合,二级大齿轮II 89安装在二级轴II 90右侧,二级小齿轮II 91安装在二级轴II 90左侧,将安装有二级大齿轮II 89、二级小齿轮II 91的二级轴II 90安装在后箱盖73、前箱盖74内部开设的动力差速箱齿轮组齿槽92左侧内,并使安装在二级轴II 90上的二级大齿轮II 89与安装在一级轴87上的一级齿轮II 88啮合,三级齿轮84安装在三级轴II 93右侧,中心轮96安装在三级轴II 93左侧,将安装有三级齿轮84、中心轮96的三级轴II 93通过轴承安装在后箱盖73、前箱盖74内部开设的动力差速箱齿轮组齿槽92左侧内,并使安装在三级轴II 93上的三级齿轮84与安装在二级轴II 90上的二级小齿轮II 91啮合,

行星轮94安装在行星轮轴95上,将安装有行星轮94的行星轮轴95通过轴承分别安装在后箱盖73、前箱盖74内部左侧开设的三个行星轮轴孔97内,并使安装在行星轮轴95上的行星轮94与安装在三级轴II 93上的中心轮96啮合,花键轴75通过轴承安装在后箱盖73右侧,外行星轮86固定在花键轴75的花键端并与安装在行星轮轴95上的行星轮94啮合;

[0020] 所述的发射机构3包括搭载壳98、旋转架99、弹簧滑杆100、撞球前板101、前置弹簧102、撞球机构103、后置弹簧104、撞球后板105、发射控制器106、封闭壳107、类履带机构108、举仰座轴138、举仰座139;

[0021] 所述的四根弹簧滑杆100的后端分别固定在撞球后板105上开设的四个通孔内,后置弹簧104穿过弹簧滑杆100,且后置弹簧104后端固定在撞球后板105上,撞球机构103穿过弹簧滑杆100并与后置弹簧104前端连接,前置弹簧102穿过弹簧滑杆100,且前置弹簧102后端与撞球机构103前侧连接,撞球前板101穿过四根弹簧滑杆100并固定在弹簧滑杆100前端,前置弹簧102的前端固定在撞球前板101上,发射控制器106固定在撞球后板105两侧的卡槽内,类履带机构108安装在撞球前板101、撞球后板105的下端,并通过螺栓固定在撞球前板101、撞球后板105之间,封闭壳107安装在撞球前板101、撞球后板105上端外侧,搭载壳98通过螺栓固定于安装在撞球前板101、撞球后板105之间的类履带机构108的侧板109上,旋转架99通过轴承安装在类履带机构108上的履带主动轴110两端并通过螺栓固定在搭载壳98上,举仰座139通过螺栓安装在搭载壳98中部,举仰座轴138穿过举仰座139安装在举仰座139内;

[0022] 所述的发射控制器106包括控制器座172、控制器壳173、舵机174、卡齿轮175、控制齿轮I176、控制齿轮轴I177、控制齿轮II178、控制齿轮III179、控制齿轮轴II180、控制齿轮IV181、控制齿轮V182、控制齿轮轴III183、控制齿轮VI184、控制轴承185、控制齿轮轴IV186;

[0023] 所述的控制齿轮I176安装在控制齿轮轴I177中部,控制齿轮轴I177通过控制轴承185安装在控制器座172、控制器壳173内,控制齿轮II178安装在控制齿轮轴II180中部左侧,控制齿轮III179安装在控制齿轮轴II180中部右侧,控制齿轮轴II180通过控制轴承185安装在控制器座172、控制器壳173内,并使安装在控制齿轮轴II180中部左侧的控制齿轮II178与安装在控制齿轮轴I177中部的控制齿轮I176啮合,控制齿轮IV181安装在控制齿轮轴III183中部左侧,控制齿轮V182安装在控制齿轮轴III183中部右侧,控制齿轮轴III183通过控制轴承185安装在控制器座172、控制器壳173内,并使安装在控制齿轮轴III183中部左侧的控制齿轮IV181与安装在控制齿轮轴II180中部右侧的控制齿轮III179啮合,控制齿轮VI184安装在控制齿轮轴IV186中部,控制齿轮轴IV186通过控制轴承185安装在控制器座172、控制器壳173内,并使安装在控制齿轮轴IV186中部的控制齿轮VI184与安装在控制齿轮轴III183中部右侧的控制齿轮V182啮合,控制器壳173通过螺栓固定在控制器座172上,舵机174通过螺栓安装在控制器座172外侧,舵机174的电机轴穿过控制器座172与安装在控制器座172、控制器壳173内的控制齿轮轴I177一端连接,卡齿轮175固定在穿过控制器座172的控制齿轮轴IV186上;

[0024] 所述的类履带机构108包括侧板109、履带主动轴110、履带111、侧板支座112、履带副动轴113、履带副齿轮114、履带主齿轮115;

[0025] 所述的履带主齿轮115穿过履带主动轴110安装在履带主动轴110中部,并将安

装有履带主齿轮115的履带主动轴110通过轴承安装在两块侧板109之间,履带副齿轮114穿过履带副动轴113安装在履带副动轴113中部,并将安装有履带副齿轮114的履带副动轴113通过轴承安装在两块侧板109之间,履带111安装在履带副齿轮114和履带主齿轮115外围,侧板支座112通过螺栓安装在两块侧板109之间;

[0026] 所述的撞球机构103包括撞球基座116、卡勾117、撞球后座118、撞球柱119、复位弹簧座120、复位弹簧121、卡板122、伸缩电机123;

[0027] 所述的撞球后座118上开设有滑动槽124,撞球柱119通过螺栓安装在撞球基座116前端,复位弹簧座120通过螺栓安装在撞球基座116两侧,卡勾117通过轴承安装在撞球基座116两侧,复位弹簧座120一端安装在卡勾117上,另一端安装在复位弹簧座120上,伸缩电机123通过螺栓安装在撞球后座118两侧,撞球后座118通过螺栓安装在撞球基座116后端,卡板122穿过撞球基座116安装在撞球后座118上的滑动槽124内,并与安装在撞球后座118两侧的伸缩电机123连接;

[0028] 所述的旋转发生器2包括齿轮滑块125、旋转齿轮126、旋转基座127、旋转支撑架128、旋转电机齿轮129、旋转电机130、自传电机座131、自传电机132、柔性触球133、固球环137;

[0029] 所述的齿轮滑块125和自传电机座131上开设有齿轮滑槽135和齿轮载面136,旋转基座127上开设有齿轮滑轨134,固球环137通过螺栓固定在旋转基座127的平面端,旋转支撑架128通过螺栓固定在旋转基座127的平面端,两块齿轮滑块125通过开设的齿轮载面136分别对称安装在旋转齿轮126内侧,并通过螺栓固定在旋转齿轮126上,两块自传电机座131通过开设的齿轮载面136分别对称安装在旋转齿轮126内侧,并与已安装的两块齿轮滑块125相互垂直,并通过螺栓将自传电机座131固定在旋转齿轮126上,将安装有齿轮滑块125、自传电机座131的旋转齿轮126通过在齿轮滑块125、自传电机座131上开设的齿轮滑槽135安装在旋转基座127的齿轮滑轨134上,旋转电机130的电机轴穿过旋转基座127并通过螺栓固定在旋转基座127的平面端,旋转电机齿轮129安装在穿过旋转基座127的旋转电机130的电机轴上,并与已安装的旋转齿轮126啮合,自传电机132通过螺栓安装在自传电机座131上,柔性触球133穿过自传电机座131固定在自传电机132的电机轴上;

[0030] 所述的辅架支撑杆1包括辅架电机I 140、密封盖I 141、辅杆I 142、销钉I 143、辅架电机II 144、密封盖II 145、辅杆II 146、防滑垫147、压缩弹簧杆148、压缩弹簧护壳149、电动推杆II 150、销钉II 151、辅架电机III 152、密封盖III 153、密封盖IV 154、辅杆III 155、轴承挡圈I 156、轴承挡圈II 157、轴承挡圈III 158、压缩弹簧159、轴承挡圈IV 160、辅杆轴I 161、辅杆轴承I 162、辅杆轴II 163、辅杆轴承II 164、键165、辅杆轴III 166、辅杆轴承III 167、辅杆轴IV 168、辅杆轴承IV 169、轴承挡圈V 170、辅架座171;

[0031] 所述的辅杆轴I 161穿过辅架座171、辅杆I 142将辅杆I 142安装在辅架座171上,辅杆轴I 161通过辅杆轴承I 162安装在辅架座171上,轴承挡圈I 156通过螺栓安装在辅架座171两侧,并将辅杆轴承I 162固定在辅架座171两侧,辅架电机I 140通过螺栓分别安装在两侧的轴承挡圈I 156上,并使辅架电机I 140的电机轴与辅杆轴I 161两端连接,密封盖I 141穿过辅架电机I 140安装在轴承挡圈I 156外侧,辅杆II 146通过辅杆轴II 163安装在辅杆I 142的开槽端,辅杆轴II 163通过辅杆轴承II 164安装在辅杆I 142上,轴承挡圈II 157通过螺栓安装在辅杆I 142上,并将辅杆轴承II 164固定在辅杆I 142两侧,辅架电

机II 144通过螺栓分别安装在两侧的轴承挡圈II 157上,并使辅架电机II 144的电机轴与辅杆轴II 163两端连接,密封盖II145穿过辅架电机II 144安装在轴承挡圈II 157外侧,辅杆轴III 166穿过压缩弹簧杆148和辅杆II 146,将压缩弹簧杆148和辅杆II 146连接,并通过以键165将辅杆轴III 166与辅杆II 146固定,辅杆轴III 166通过辅杆轴承III 167安装在压缩弹簧杆148内,轴承挡圈III 158通过螺栓安装在压缩弹簧杆148上,将辅杆轴承III 167固定在压缩弹簧杆148两侧,压缩弹簧159穿过压缩弹簧杆148,压缩弹簧护壳149穿过压缩弹簧杆148、压缩弹簧159安装在压缩弹簧杆148外侧,辅杆III 155的通孔端穿过压缩弹簧杆148的下端并与安装在压缩弹簧杆148外侧的压缩弹簧159下端接触,电动推杆II 150的底座端通过销钉I 143安装在辅杆I 142上,其另一端通过销钉II 151安装在辅杆III 155上,辅杆轴IV 168穿过辅杆III 155、防滑垫147,将防滑垫147安装在辅杆III 155的开槽端,辅杆轴IV 168通过辅杆轴承IV 169安装在辅杆III 155上,轴承挡圈V 170通过螺栓安装在辅杆III 155的一侧,密封盖IV154安装在轴承挡圈V 170外侧,轴承挡圈IV 160安装在在辅杆III 155的另一侧,辅架电机III 152通过螺栓安装在轴承挡圈IV 160上,密封盖III 153穿过辅架电机III 152安装在轴承挡圈IV 160外侧。

[0032] 本发明的有益效果是:

[0033] 1、采用特殊足球旋转机构,可控制发射出不同力度、转速、运动反向的技巧球;

[0034] 2、设计可改变发射角度的举仰机构和转向驱动机构,提高了发射足球的灵活性;

[0035] 3、底盘采用麦克纳姆轮,使整机的运动更加灵活;

[0036] 4、底盘四周设置有辅架支撑杆,使机器人在发射的过程中更加稳定;

[0037] 5、弥补了在足球行业中没有辅助训练机器人的缺陷;

[0038] 6、可以发射出多种带有弧线的技巧球,满足运动员的足球训练需求,具有良好的市场应用前景。

## 附图说明

[0039] 图1为本发明的结构示意图;

[0040] 图2为本发明的地盘机构5结构示意图;

[0041] 图3为本发明的地盘机构5内部结构示意图;

[0042] 图4为本发明的地盘机构5内部结构位置示意图;

[0043] 图5为本发明的转向驱动机构14外部结构示意图;

[0044] 图6为本发明的转向驱动机构14下侧结构示意图;

[0045] 图7为本发明的转向驱动机构14内部结构示意图;

[0046] 图8为本发明的固定座26结构示意图;

[0047] 图9为本发明的基座25结构示意图;

[0048] 图10为本发明的转向驱动机构支撑座24结构示意图;

[0049] 图11为本发明的动力输入齿轮组27安装结构示意图;

[0050] 图12为本发明的动力输出齿轮组28安装结构示意图;

[0051] 图13为本发明的举仰机构4结构示意图;

[0052] 图14为本发明的举仰机构4下侧结构示意图;

[0053] 图15为本发明的举仰机构4内部安装结构示意图;

- [0054] 图16为本发明的动力差速箱61结构示意图；
- [0055] 图17为本发明的动力差速箱61内部结构示意图；
- [0056] 图18为本发明的动力差速箱齿轮组77结构示意图；
- [0057] 图19为本发明的动力差速箱齿轮组77安装结构示意图；
- [0058] 图20为本发明的动力差速箱齿轮组77部分机构安装结构示意图；
- [0059] 图21为本发明的后箱盖73结构示意图；
- [0060] 图22为本发明的前箱盖74结构示意图；
- [0061] 图23为本发明的发射机构3结构示意图；
- [0062] 图24为本发明的发射机构3内部结构示意图；
- [0063] 图25为本发明的发射机构3内部机构结构示意图；
- [0064] 图26为本发明的发射机构3上部机构结构示意图；
- [0065] 图27为本发明的类履带机构108结构示意图；
- [0066] 图28为本发明的类履带机构108内部结构示意图；
- [0067] 图29为本发明的撞球机构103结构示意图；
- [0068] 图30为本发明的撞球机构103侧面结构示意图；
- [0069] 图31为本发明的撞球机构103内部结构示意图；
- [0070] 图32为本发明的旋转发生器2结构示意图；
- [0071] 图33为本发明的旋转发生器2结构示意图；
- [0072] 图34为本发明的辅架支撑杆1结构示意图。
- [0073] 图35为本发明的辅架支撑杆1内部结构示意图；
- [0074] 图36为本发明的旋转发生器2剖面结构示意图；
- [0075] 图37为本发明的自传电机座131结构示意图；
- [0076] 图38为本发明的辅架支撑杆1的链接关节处结构示意图；
- [0077] 图39为本发明的辅架支撑杆1的链接关节处结构示意图；
- [0078] 图40为本发明的辅架支撑杆1的链接关节处结构示意图；
- [0079] 图41为本发明的辅架支撑杆1的链接关节处结构示意图；
- [0080] 图42为本发明的发射控制器106结构示意图；
- [0081] 图43为本发明的发射控制器106内部结构示意图；
- [0082] 图44为本发明的发射控制器106齿轮啮合结构示意图；
- [0083] 图45为本发明的旋转基座127结构示意图；
- [0084] 图46为本发明的齿轮滑块125结构示意图；
- [0085] 图47为本发明的旋转架99结构示意图；
- [0086] 图48为本发明的旋转支撑架128结构示意图；
- [0087] 图49为本发明的发射机构左侧曲壳7结构示意图；
- [0088] 图50为本发明的发射机构右侧曲壳8结构示意图；
- [0089] 图51为本发明的发射机构曲壳6结构示意图。
- [0090] 图中1-51中各标号为：1-辅架支撑杆、2-旋转发生器、3-发射机构、4-举仰机构、5-底盘机构、6-发射机构曲壳、7-发射机构左侧曲壳、8-发射机构右侧曲壳、9-底盘、10-麦克纳姆轮、11-上底盘、12-转向外行星轮、13-转向行星轮、14-转向驱动机构、15-电瓶I、16-电

瓶II、17-电瓶III、18-电瓶IV、19-步进电机、20-变速器、21-传感器、22-转向驱动电机、23-转向平台支撑轴承、24-转向驱动机构支撑座、25-基座、26-固定座、27-动力输入齿轮组、28-动力输出齿轮组、29-传动轴承、30-传动空心齿轮、31-动力输入齿轮组孔组、32-动力输出齿轮组孔组、33-动力输入轴、34-动力输入齿轮、35-动力传递齿轮I、36-动力输入传动轴、37-动力传递齿轮II、38-动力输入轴轴承、39-动力输入传动轴轴承、40-输出动力传动轴I、41-输出动力传动轴II、42-输出动力传动轴III、43-输出动力传动轴IV、44-输出动力传动轴V、45-输出动力传动轴VI、46-输出动力传动轴VII、47-输出动力传动轴VIII、48-输出动力传动轴IX、49-输出动力传动轴X、50-输出动力传动轴XI、51-旋转支撑平台、52-平台旋转齿轮、53-发射机构支撑板、54-举仰机构右侧曲壳、55-举仰机构左侧曲壳、56-举仰机构后侧挡板、57-举仰机构前侧挡板、58-发射机构搭载板、59-电动推杆I、60-固定杆I、61-动力差速箱、62-大带轮、63-皮带、64-小带轮、65-发射机构支撑轴承、66-平台旋转齿轮轴承、67-电动推杆支座、68-固定杆II、69-动力差速箱电机、70-差速箱箱盖、71-紧固螺栓、72-密封盖、73-后箱盖、74-前箱盖、75-花键轴、76-蜗杆轴承、77-动力差速箱齿轮组、78-蜗杆、79-蜗轮、80-二级大齿轮I、81-二级轴I、82-一级齿轮I、83-二级小齿轮I、84-三级齿轮、85-三级轴I、86-外行星轮、87-一级轴、88-一级齿轮II、89-二级大齿轮II、90-二级轴II、91-二级小齿轮II、92-动力差速箱齿轮组齿槽、93-三级轴II、94-行星轮、95-行星轮轴、96-中心轮、97-行星轮轴孔、98-搭载壳、99-旋转架、100-弹簧滑杆、101-撞球前板、102-前置弹簧、103-撞球机构、104-后置弹簧、105-撞球后板、106-发射控制器、107-封闭壳、108-类履带机构、109-侧板、110-履带主动轴、111-履带、112-侧板支座、113-履带副动轴、114-履带副齿轮、115-履带主齿轮、116-撞球基座、117-卡勾、118-撞球后座、119-撞球柱、120-复位弹簧座、121-复位弹簧、122-卡板、123-伸缩电机、124-滑动槽、125-齿轮滑块、126-旋转齿轮、127-旋转基座、128-旋转支撑架、129-旋转电机齿轮、130-旋转电机、131-自传电机座、132-自传电机、133-柔性触球、134-齿轮滑轨、135-齿轮滑槽、136-齿轮载面、137-固球环、138-举仰座轴、139-举仰座、140-辅架电机I、141-密封盖I、142-辅杆I、143-销钉I、144-辅架电机II、145-密封盖II、146-辅杆II、147-防滑垫、148-压缩弹簧杆、149-压缩弹簧护壳、150-电动推杆II、151-销钉II、152-辅架电机III、153-密封盖III、154-密封盖IV、155-辅杆III、156-轴承挡圈I、157-轴承挡圈II、158-轴承挡圈III、159-压缩弹簧、160-轴承挡圈IV、161-辅杆轴I、162-辅杆轴承I、163-辅杆轴II、164-辅杆轴承II、165-键、166-辅杆轴III、167-辅杆轴承III、168-辅杆轴IV、169-辅杆轴承IV、170-轴承挡圈V、171-辅架座、172-控制器座、173-控制器壳、174-舵机、175-卡齿轮、176-控制齿轮I、177-控制齿轮轴I、178-控制齿轮II、179-控制齿轮III、180-控制齿轮轴II、181-控制齿轮IV、182-控制齿轮V、183-控制齿轮轴III、184-控制齿轮VI、185-控制轴承、186-控制齿轮轴IV。

## 具体实施方式

[0091] 下面结合附图和具体实施例,对本发明作进一步说明。

[0092] 实施例1:如图1-51所示,一种球类训练机器人,包括辅架支撑杆1、旋转发生器2、发射机构3、举仰机构4、底盘机构5、发射机构曲壳6、发射机构左侧曲壳7、发射机构右侧曲壳8;

[0093] 所述的辅架支撑杆1分别安装在底盘机构5上侧四周,举仰机构4安装在底盘机构5

上方,发射机构3安装在举仰机构4两侧支撑面板之间,发射机构曲壳6安装在发射机构3外侧,发射机构左侧曲壳7与发射机构右侧曲壳8安装在发射机构曲壳6两侧,旋转发生器2安装在发射机构3前端。

[0094] 进一步的,所述底盘机构5包括下底盘9、麦克纳姆轮10、上底盘11、转向外行星轮12、转向行星轮13、转向驱动机构14、电瓶I 15、电瓶II 16、电瓶III 17、电瓶IV 18、步进电机19、变速器20、传感器21、转向驱动电机22、转向平台支撑轴承23、转向驱动机构支撑座24;

[0095] 所述电瓶I 15、电瓶IV 18分别安装在下底盘9前后两端,电瓶II 16、电瓶III 17、分别安装在下底盘9左右两侧,传感器21分别安装在电瓶I 15、电瓶IV 18上方,步进电机19安装在变速器20的动力输入端,变速器20分别安装在下底盘9的四周,麦克纳姆轮10穿过下底盘9固定在下底盘9四周的变速器20的动力输出端,转向驱动电机22安装在转向驱动机构支撑座24下侧特定位置,转向平台支撑轴承23安装在转向驱动机构支撑座24内,将安装有转向驱动电机22、转向平台支撑轴承23的转向驱动机构支撑座24安装在下底盘9中部,转向驱动机构14固定在下底盘9上侧,上底盘11安装在下底盘9上侧,转向外行星轮12固定在上底盘11中部,转向行星轮13分别安装在转向驱动机构14的动力输出轴47上。

[0096] 进一步的,所述转向驱动机构14包括基座25、固定座26、动力输入齿轮组27、动力输出齿轮组28、传动轴承29、传动空心齿轮30;

[0097] 所述的基座25上开设有动力输入齿轮组孔组31和动力输出齿轮组孔组32,固定座26上开设有动力输入齿轮组孔组31和动力输出齿轮组孔组32,传动空心齿轮30通过传动轴承29安装在基座25内,动力输入齿轮组27通过轴承安装在基座25和固定座26开设的输入齿轮组孔组31内,与安装在转向驱动机构支撑座24下侧的转向驱动电机22的输出轴连接,并与安装在基座25内的传动空心齿轮30啮合,动力输出齿轮组28通过轴承分别安装在基座25和固定座26开设的三个动力输出齿轮组孔组32内,并与与安装在基座25内的传动空心齿轮30啮合;

[0098] 进一步的,所述动力输入齿轮组27包括动力输入轴33、动力输入齿轮34、动力传递齿轮I 35、动力输入传动轴36、动力传递齿轮II 37、动力输入轴轴承38、动力输入传动轴轴承39;

[0099] 所述动力输入齿轮34安装在动力输入轴33中部,动力输入轴轴承38安装在动力输入轴33两端,动力传递齿轮I 35安装在动力输入传动轴36小轴端,并与动力输入齿轮34啮合,动力传递齿轮II 37安装在动力输入传动轴36大轴端,动力输入传动轴轴承39安装在动力输入传动轴36两端,动力输入轴33穿过固定座26与安装在转向驱动机构支撑座24下侧的转向驱动电机22的输出轴连接。

[0100] 所述动力输出齿轮组28包括输出动力传动齿轮I 40、输出动力传动轴I 41、输出动力传动齿轮II 42、输出动力传动齿轮III 43、输出动力传动轴II 44、输出动力传动齿轮IV 45、输出动力传动齿轮V 46、输出动力传动轴III 47、输出动力传动轴轴承I 48、输出动力传动轴轴承II 49、输出动力传动轴轴承III 50;

[0101] 所述输出动力传动齿轮I 40安装在输出动力传动轴I 41的大轴端并与安装在基座25内的传动空心齿轮30啮合,输出动力传动齿轮II 42安装在输出动力传动轴I 41的小

轴端,输出动力传动齿轮III 43安装在输出动力传动轴II 44的大轴端并与安装在输出动力传动轴I 41的小轴端的输出动力传动齿轮II 42啮合,输出动力传动齿轮IV 45安装在输出动力传动轴II 44的小轴端,输出动力传动齿轮V 46安装在输出动力传动轴III 47上并与安装在输出动力传动轴II 44的小轴端的输出动力传动齿轮IV 45啮合,输出动力传动轴轴承I 48安装在输出动力传动轴I 41两端,输出动力传动轴轴承II 49安装在输出动力传动轴II 44两端,输出动力传动轴轴承III 50安装在输出动力传动轴III 47两端。

[0102] 进一步的,所述举仰机构4包括旋转支撑平台51、平台旋转齿轮52、发射机构支撑板53、举仰机构右侧曲壳54、举仰机构左侧曲壳55、举仰机构后侧挡板56、举仰机构前侧挡板57、发射机构搭载板58、电动推杆I 59、固定杆I 60、动力差速箱61、大带轮62、皮带63、小带轮64、发射机构支撑轴承65、平台旋转齿轮轴承66、电动推杆支座67、固定杆II 68;

[0103] 所述的平台旋转齿轮52通过平台旋转齿轮轴承66安装在旋转支撑平台51下侧的突出圆柱上,旋转支撑平台51下侧的突出圆柱端部安装在底盘机构5内的转向平台支撑轴承23上,并且安装在旋转支撑平台51下侧的平台旋转齿轮52与安装在底盘机构5内的转向行星轮13啮合,电动推杆支座67通过螺栓安装在旋转支撑平台51上侧中部,电动推杆I 59的下端安装在电动推杆支座67上,上端通过轴承安装在发射机构3的下侧的举仰座轴138两端,动力差速箱61通过螺栓安装在旋转支撑平台51上,大带轮62安装在动力差速箱61两端的花键轴75上,皮带63一端安装大带轮62上,另一端安装在小带轮64上,小带轮64安装在位于发射机构3内的类履带机构108上的履带主动轴110两端,发射机构支撑板53通过螺栓分别安装在旋转支撑平台51左右两侧,发射机构搭载板58、固定杆I 60、固定杆II 68通过螺栓安装在位于旋转支撑平台51左右两侧的发射机构支撑板53上,举仰机构后侧挡板56安装在旋转支撑平台51后端并通过螺栓固定在位于旋转支撑平台51左右两侧的发射机构支撑板53之间,举仰机构前侧挡板57安装在旋转支撑平台51前端并通过螺栓固定在位于旋转支撑平台51左右两侧的发射机构支撑板53之间,发射机构支撑轴承65安装在发射机构支撑板53通孔位置处,举仰机构左侧曲壳55、举仰机构右侧曲壳54分别安装在位于旋转支撑平台51左右两侧的发射机构支撑板53外侧。

[0104] 进一步的,所述动力差速箱61包括动力差速箱电机69、差速箱箱盖70、紧固螺栓71、密封盖72、后箱盖73、前箱盖74、蜗杆轴承76、动力差速箱齿轮组77;

[0105] 所述的后箱盖73、前箱盖74内部开设有动力差速箱齿轮组齿槽92和行星轮轴孔97,动力差速箱齿轮组77安装在后箱盖73、前箱盖74内部开设的动力差速箱齿轮组齿槽92内,前箱盖74通过紧固螺栓71固定在后箱盖73上,蜗杆轴承76穿过动力差速箱齿轮组77上的蜗杆78安装在前箱盖74内部,差速箱箱盖70通过紧固螺栓71固定在后箱盖73、前箱盖74上方,密封盖72穿过安装在动力差速箱齿轮组77两侧的花键轴75安装在后箱盖73、前箱盖74两侧,动力差速箱电机69通过紧固螺栓71固定在前箱盖74上,并与动力差速箱齿轮组77内的蜗杆78连接;

[0106] 进一步的,所述的动力差速箱齿轮组77包括花键轴75、蜗杆78、蜗轮79、二级大齿轮I 80、二级轴I 81、一级齿轮I 82、二级小齿轮I 83、三级齿轮84、三级轴I 85、外行星轮86、一级轴87、一级齿轮II 88、二级大齿轮II 89、二级轴II 90、二级小齿轮II 91、三级轴II 93、行星轮94、行星轮轴95、中心轮96;

[0107] 所述的蜗轮79安装在一级轴87中部,一级齿轮I 82、一级齿轮II 88分别安装在—

级轴87右侧和左侧,将安装有蜗轮79、一级齿轮I 82、一级齿轮II 88的一级轴87通过轴承安装在后箱盖73、前箱盖74内部开设的动力差速箱齿轮组齿槽92内,蜗杆78穿过前箱盖74,通过轴承安装在后箱盖73上,并与安装在一级轴87中部的蜗轮79啮合,二级大齿轮I 80安装在二级轴I 81左侧,二级小齿轮I 83安装在二级轴I 81右侧,将安装有二级大齿轮I 80、二级小齿轮I 83的二级轴I 81通过轴承安装在后箱盖73、前箱盖74内部开设的动力差速箱齿轮组齿槽92右侧内,并使安装在二级轴I 81上的二级大齿轮I 80与安装在一级轴87上的一级齿轮I 82啮合,三级齿轮84安装在三级轴I 85左侧,中心轮96安装在三级轴I 85右侧,将安装有三级齿轮84、中心轮96的三级轴I 85通过轴承安装在后箱盖73、前箱盖74内部开设的动力差速箱齿轮组齿槽92右侧内,并使安装在三级轴I 85上的三级齿轮84与安装在二级轴I 81上的二级小齿轮I 83啮合,行星轮94安装在行星轮轴95上,将安装有行星轮94的行星轮轴95通过轴承分别安装在后箱盖73、前箱盖74内部右侧开设的三个行星轮轴孔97内,并使安装在行星轮轴95上的行星轮94与安装在三级轴I 85上的中心轮96啮合,花键轴75通过轴承安装在后箱盖73右侧,外行星轮86固定在花键轴75的花键端并与安装在行星轮轴95上的行星轮94啮合,二级大齿轮II 89安装在二级轴II 90右侧,二级小齿轮II 91安装在二级轴II 90左侧,将安装有二级大齿轮II 89、二级小齿轮II 91的二级轴II 90安装在后箱盖73、前箱盖74内部开设的动力差速箱齿轮组齿槽92左侧内,并使安装在二级轴II 90上的二级大齿轮II 89与安装在一级轴87上的一级齿轮II 88啮合,三级齿轮84安装在三级轴II 93右侧,中心轮96安装在三级轴II 93左侧,将安装有三级齿轮84、中心轮96的三级轴II 93通过轴承安装在后箱盖73、前箱盖74内部开设的动力差速箱齿轮组齿槽92左侧内,并使安装在三级轴II 93上的三级齿轮84与安装在二级轴II 90上的二级小齿轮II 91啮合,行星轮94安装在行星轮轴95上,将安装有行星轮94的行星轮轴95通过轴承分别安装在后箱盖73、前箱盖74内部左侧开设的三个行星轮轴孔97内,并使安装在行星轮轴95上的行星轮94与安装在三级轴II 93上的中心轮96啮合,花键轴75通过轴承安装在后箱盖73右侧,外行星轮86固定在花键轴75的花键端并与安装在行星轮轴95上的行星轮94啮合;

[0108] 进一步的,所述的发射机构3包括搭载壳98、旋转架99、弹簧滑杆100、撞球前板101、前置弹簧102、撞球机构103、后置弹簧104、撞球后板105、发射控制器106、封闭壳107、类履带机构108、举仰座轴138、举仰座139;

[0109] 所述的四根弹簧滑杆100的后端分别固定在撞球后板105上开设的四个通孔内,后置弹簧104穿过弹簧滑杆100,且后置弹簧104后端固定在撞球后板105上,撞球机构103穿过弹簧滑杆100并与后置弹簧104前端连接,前置弹簧102穿过弹簧滑杆100,且前置弹簧102后端与撞球机构103前侧连接,撞球前板101穿过四根弹簧滑杆100并固定在弹簧滑杆100前端,前置弹簧102的前端固定在撞球前板101上,发射控制器106固定在撞球后板105两侧的卡槽内,类履带机构108安装在撞球前板101、撞球后板105的下端,并通过螺栓固定在撞球前板101、撞球后板105之间,封闭壳107安装在撞球前板101、撞球后板105上端外侧,搭载壳98通过螺栓固定于安装在撞球前板101、撞球后板105之间的类履带机构108的侧板109上,旋转架99通过轴承安装在类履带机构108上的履带主动轴110两端并通过螺栓固定在搭载壳98上,举仰座139通过螺栓安装在搭载壳98中部,举仰座轴138穿过举仰座139安装在举仰座139内;

[0110] 进一步的,所述的发射控制器106包括控制器座172、控制器壳173、舵机174、卡齿

轮175、控制齿轮I176、控制齿轮轴I177、控制齿轮II178、控制齿轮III179、控制齿轮轴II180、控制齿轮IV181、控制齿轮V182、控制齿轮轴III183、控制齿轮VI184、控制轴承185、控制齿轮轴IV186；

[0111] 所述的控制齿轮I176安装在控制齿轮轴I177中部，控制齿轮轴I177通过控制轴承185安装在控制器座172、控制器壳173内，控制齿轮II178安装在控制齿轮轴II180中部左侧，控制齿轮III179安装在控制齿轮轴II180中部右侧，控制齿轮轴II180通过控制轴承185安装在控制器座172、控制器壳173内，并使安装在控制齿轮轴II180中部左侧的控制齿轮II178与安装在控制齿轮轴I177中部的控制齿轮I176啮合，控制齿轮IV181安装在控制齿轮轴III183中部左侧，控制齿轮V182安装在控制齿轮轴III183中部右侧，控制齿轮轴III183通过控制轴承185安装在控制器座172、控制器壳173内，并使安装在控制齿轮轴III183中部左侧的控制齿轮IV181与安装在控制齿轮轴II180中部右侧的控制齿轮III179啮合，控制齿轮VI184安装在控制齿轮轴IV186中部，控制齿轮轴IV186通过控制轴承185安装在控制器座172、控制器壳173内，并使安装在控制齿轮轴IV186中部的控制齿轮VI184与安装在控制齿轮轴III183中部右侧的控制齿轮V182啮合，控制器壳173通过螺栓固定在控制器座172上，舵机174通过螺栓安装在控制器座172外侧，舵机174的电机轴穿过控制器座172与安装在控制器座172、控制器壳173内的控制齿轮轴I177一端连接，卡齿轮175固定在穿过控制器座172的控制齿轮轴IV186上；

[0112] 进一步的，所述的类履带机构108包括侧板109、履带主动轴110、履带111、侧板支座112、履带副动轴113、履带副齿轮114、履带主齿轮115；

[0113] 所述的履带主齿轮115穿过履带主动轴110安装在履带主动轴110中部，并将安装有履带主齿轮115的履带主动轴110通过轴承安装在两块侧板109之间，履带副齿轮114穿过履带副动轴113安装在履带副动轴113中部，并将安装有履带副齿轮114的履带副动轴113通过轴承安装在两块侧板109之间，履带111安装在履带副齿轮114和履带主齿轮115外围，侧板支座112通过螺栓安装在两块侧板109之间；

[0114] 进一步的，所述的撞球机构103包括撞球基座116、卡勾117、撞球后座118、撞球柱119、复位弹簧座120、复位弹簧121、卡板122、伸缩电机123；

[0115] 所述的撞球后座118上开设有滑动槽124，撞球柱119通过螺栓安装在撞球基座116前端，复位弹簧座120通过螺栓安装在撞球基座116两侧，卡勾117通过轴承安装在撞球基座116两侧，复位弹簧座120一端安装在卡勾117上，另一端安装在复位弹簧座120上，伸缩电机123通过螺栓安装在撞球后座118两侧，撞球后座118通过螺栓安装在撞球基座116后端，卡板122穿过撞球基座116安装在撞球后座118上的滑动槽124内，并与安装在撞球后座118两侧的伸缩电机123连接；

[0116] 进一步的，所述的旋转发生器2包括齿轮滑块125、旋转齿轮126、旋转基座127、旋转支撑架128、旋转电机齿轮129、旋转电机130、自传电机座131、自传电机132、柔性触球133、固球环137；

[0117] 所述的齿轮滑块125和自传电机座131上开设有齿轮滑槽135和齿轮载面136，旋转基座127上开设有齿轮滑轨134，固球环137通过螺栓固定在旋转基座127的平面端，旋转支撑架128通过螺栓固定在旋转基座127的平面端，两块齿轮滑块125通过开设的齿轮载面136分别对称安装在旋转齿轮126内侧，并通过螺栓固定在旋转齿轮126上，两块自传电机座131

通过开设的齿轮载面136分别对称安装在旋转齿轮126内侧,并与已安装的两块齿轮滑块125相互垂直,并通过螺栓将自传电机座131固定在旋转齿轮126上,将安装有齿轮滑块125、自传电机座131的旋转齿轮126通过在齿轮滑块125、自传电机座131上开设的齿轮滑槽135安装在旋转基座127的齿轮滑轨134上,旋转电机130的电机轴穿过旋转基座127并通过螺栓固定在旋转基座127的平面端,旋转电机齿轮129安装在穿过旋转基座127的旋转电机130的电机轴上,并与已安装的旋转齿轮126啮合,自传电机132通过螺栓安装在自传电机座131上,柔性触球133穿过自传电机座131固定在自传电机132的电机轴上;

[0118] 进一步的,所述的辅架支撑杆1包括辅架电机I 140、密封盖I 141、辅杆I 142、销钉I 143、辅架电机II 144、密封盖II 145、辅杆II 146、防滑垫147、压缩弹簧杆148、压缩弹簧护壳149、电动推杆II 150、销钉II 151、辅架电机III 152、密封盖III 153、密封盖IV 154、辅杆III 155、轴承挡圈I 156、轴承挡圈II 157、轴承挡圈III 158、压缩弹簧159、轴承挡圈IV 160、辅杆轴I 161、辅杆轴承I 162、辅杆轴III 163、辅杆轴承II 164、键165、辅杆轴III 166、辅杆轴承III 167、辅杆轴IV 168、辅杆轴承IV 169、轴承挡圈V 170、辅架座171;

[0119] 所述的辅杆轴I 161穿过辅架座171、辅杆I 142将辅杆I 142安装在辅架座171上,辅杆轴I 161通过辅杆轴承I 162安装在辅架座171上,轴承挡圈I 156通过螺栓安装在辅架座171两侧,并将辅杆轴承I 162固定在辅架座171两侧,辅架电机I 140通过螺栓分别安装在两侧的轴承挡圈I 156上,并使辅架电机I 140的电机轴与辅杆轴I 161两端连接,密封盖I 141穿过辅架电机I 140安装在轴承挡圈I 156外侧,辅杆II 146通过辅杆轴II 163安装在辅杆I 142的开槽端,辅杆轴II 163通过辅杆轴承II 164安装在辅杆I 142上,轴承挡圈II 157通过螺栓安装在辅杆I 142上,并将辅杆轴承II 164固定在辅杆I 142两侧,辅架电机II 144通过螺栓分别安装在两侧的轴承挡圈II 157上,并使辅架电机II 144的电机轴与辅杆轴II 163两端连接,密封盖II 145穿过辅架电机II 144安装在轴承挡圈II 157外侧,辅杆轴III 166穿过压缩弹簧杆148和辅杆II 146,将压缩弹簧杆148和辅杆II 146连接,并通过以键165将辅杆轴III 166与辅杆II 146固定,辅杆轴III 166通过辅杆轴承III 167安装在压缩弹簧杆148内,轴承挡圈III 158通过螺栓安装在压缩弹簧杆148上,将辅杆轴承III 167固定在压缩弹簧杆148两侧,压缩弹簧159穿过压缩弹簧杆148,压缩弹簧护壳149穿过压缩弹簧杆148、压缩弹簧159安装在压缩弹簧杆148外侧,辅杆III 155的通孔端穿过压缩弹簧杆148的下端并与安装在压缩弹簧杆148外侧的压缩弹簧159下端接触,电动推杆II 150的底座端通过销钉I 143安装在辅杆I 142上,其另一端通过销钉II 151安装在辅杆III 155上,辅杆轴IV 168穿过辅杆III 155、防滑垫147,将防滑垫147安装在辅杆III 155的开槽端,辅杆轴IV 168通过辅杆轴承IV 169安装在辅杆III 155上,轴承挡圈V 170通过螺栓安装在辅杆III 155的一侧,密封盖IV 154安装在轴承挡圈V 170外侧,轴承挡圈IV 160安装在在辅杆III 155的另一侧,辅架电机III 152通过螺栓安装在轴承挡圈IV 160上,密封盖III 153穿过辅架电机III 152安装在轴承挡圈IV 160外侧。

[0120] 本发明的工作原理是:

[0121] 将足球通过外部机械臂送至机器人旋转发生器2上的固球环137内,由自传电机132运作,带动柔性触球133转动并将足球稳固在两个柔性触球133之间,通过两个柔性触球133的转动带动足球沿柔性触球133的轴线方向转动,此时旋转电机130工作,带动旋转电机齿轮29和旋转齿轮126转动带动足球沿旋转齿轮126的轴线方向转动,通过控制自传电机

132和旋转电机130的转向、转速,可控制足球的转向和转速;

[0122] 再由安装在发射机构3内的撞球机构103运作,通过安装在撞球机构103内的伸缩电机123工作使卡板122向下运动并插入类履带机构108的履带111中;

[0123] 由安装在举仰机构4中的动力差速箱61运作,通过安装在动力差速箱61上的动力差速箱电机69工作将动力传输给动力差速箱齿轮组77,再由动力差速箱齿轮组77将动力传输给安装在动力差速箱61两侧的大带轮62上,通过皮带63传动将动力传输给小带轮64,由小带轮64转动带动类履带机构108中的履带主动轴110转动带动履带主齿轮115转动带动履带111工作,通过履带111工作带动插入履带111中的卡板122,使撞球机构103整体的向后移动,并使撞球机构103与四根前置弹簧102之间产生拉伸力,与四根后置弹簧104之间产生压缩力,使撞球机构103处于一个蓄力状态;

[0124] 在撞球机构103向后运动的过程中,当撞球机构103两侧的卡勾117接触并卡在发射控制器106上的卡齿轮175上时,动力差速箱61停止运作使类履带机构108中履带111停止运动,再由撞球机构103中的伸缩电机123反向运作使卡板122向上运动,从履带111中脱离;

[0125] 由安装在发射控制器106上的舵机174控制发射控制器106内部的齿轮转动,控制卡齿轮175反向转动,来控制处于蓄力状态的撞球机构103的发射,此时通过控制自传电机132和旋转电机130的转向、转速,在配合处于蓄力状态的撞球机构103,便可发射出不同力度、转速、运动反向的技巧球;

[0126] 同时安装在举仰机构4内部的电动推杆I 59可任意改变发射机构3的角度,安装在底盘机构5内的转向驱动机构14通过齿轮传动可任意改变安装在底盘机构5上部机构在水平反向的旋转角度。

[0127] 上面结合附图对本发明的具体实施例作了详细说明,但是本发明并不限于上述实施例,在本领域普通技术人员所具备的知识范围内,还可以在不脱离本发明宗旨的前提下作出各种变化。

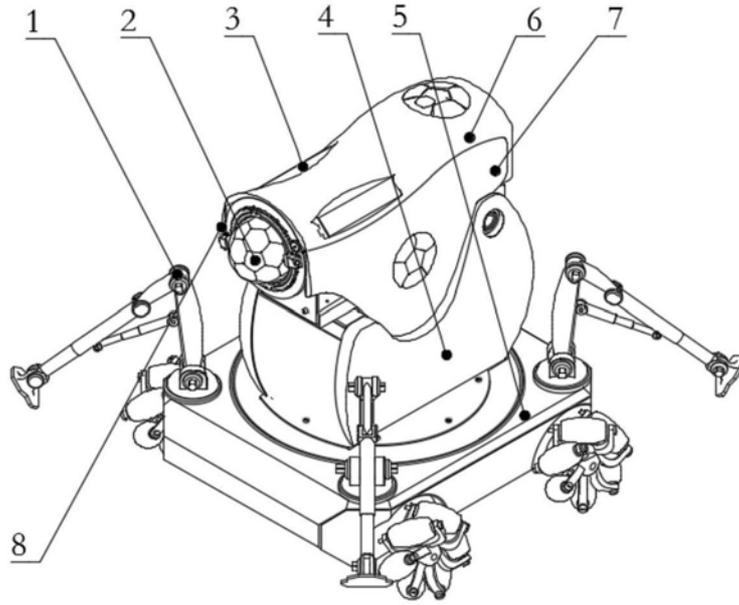


图1

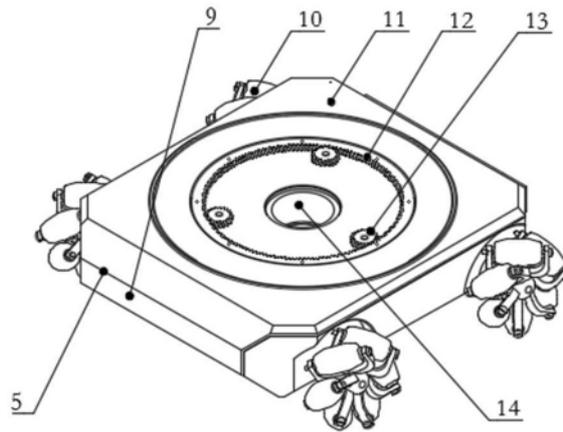


图2

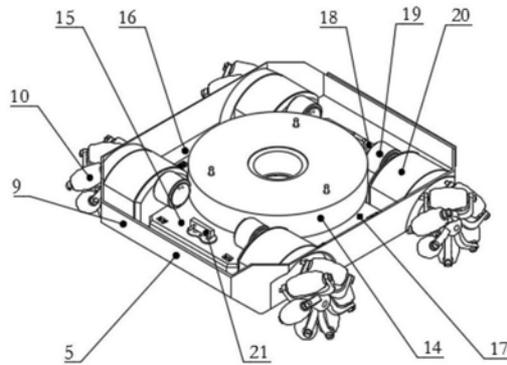


图3

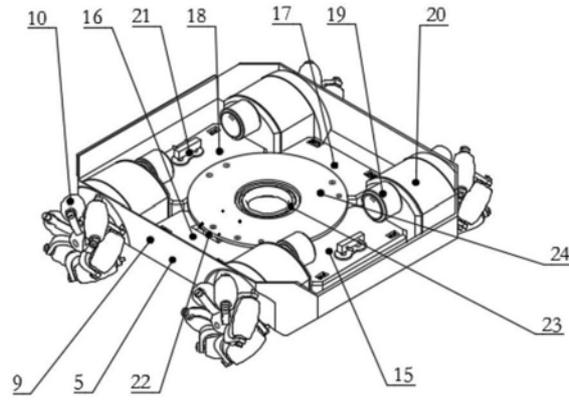


图4

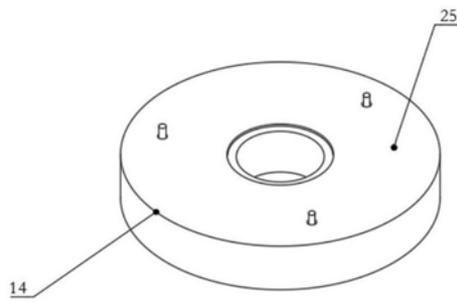


图5

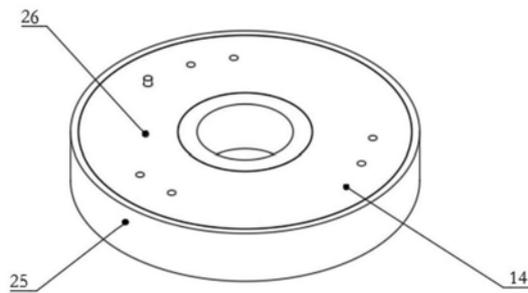


图6

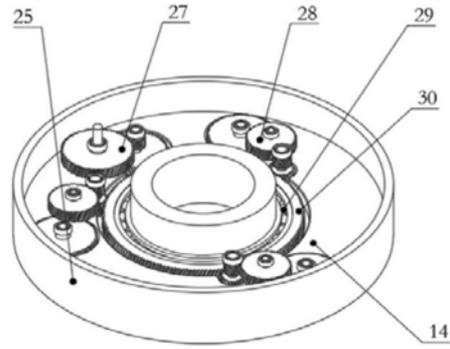


图7

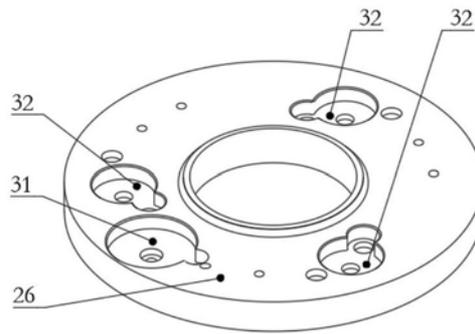


图8

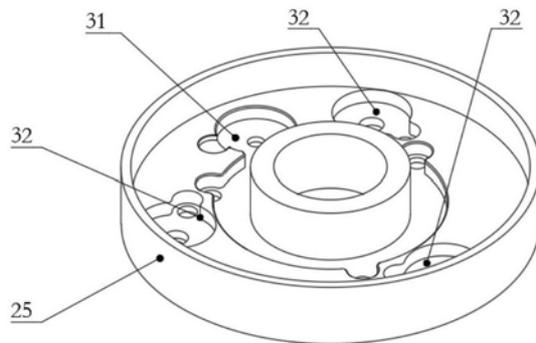


图9

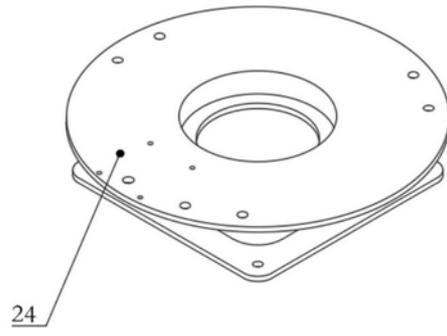


图10

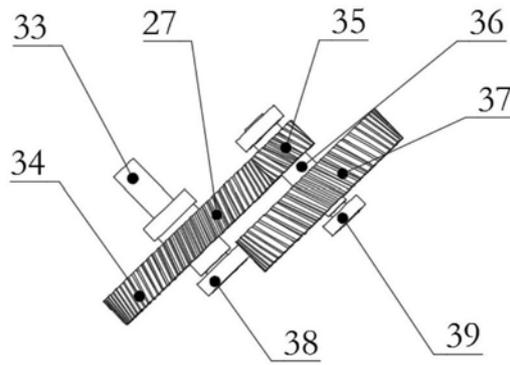


图11

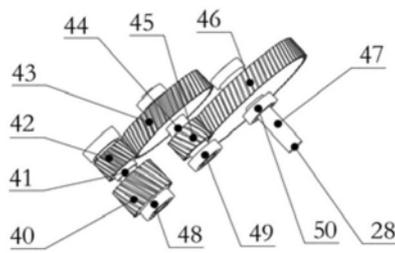


图12

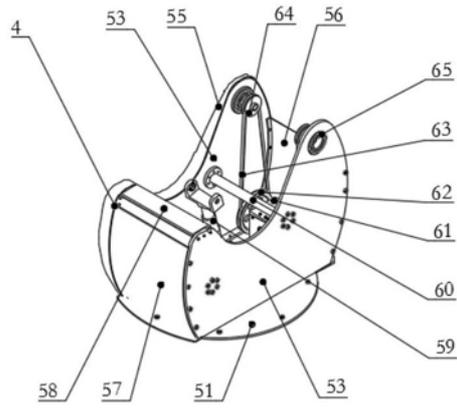


图13

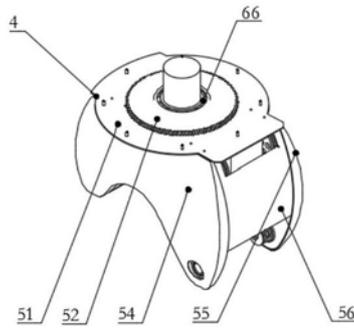


图14

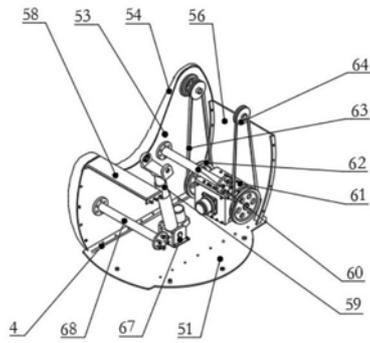


图15

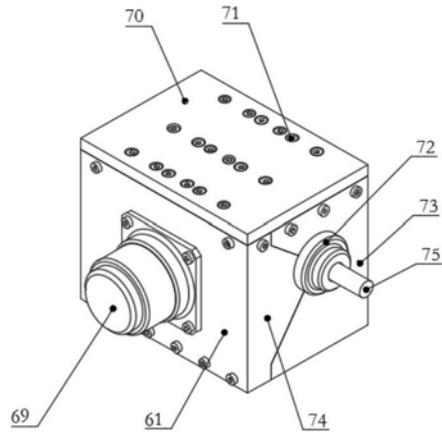


图16

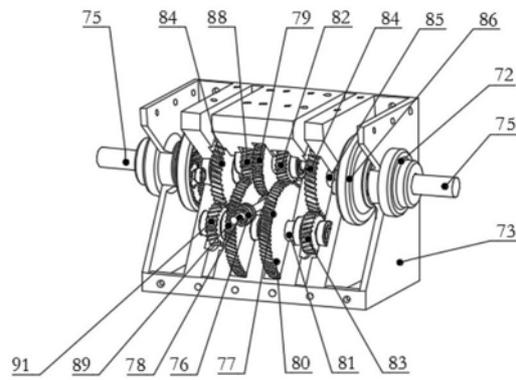


图17

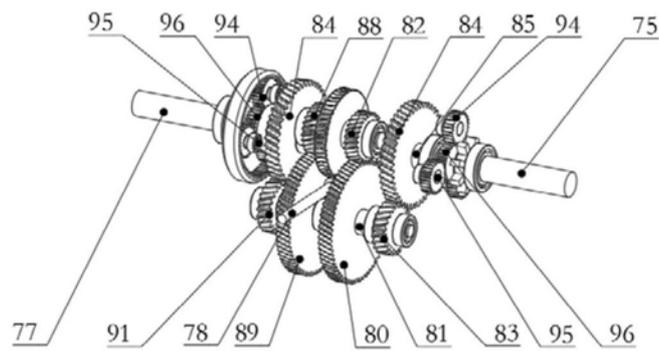


图18

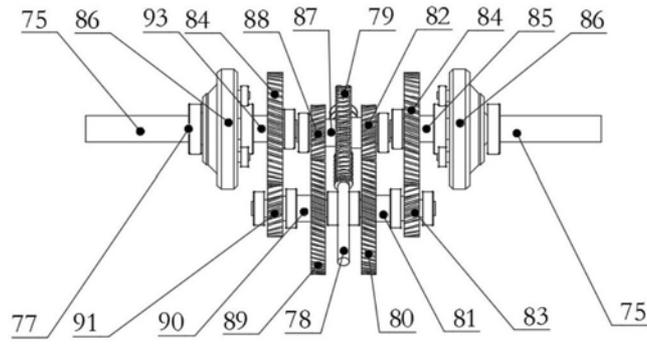


图19

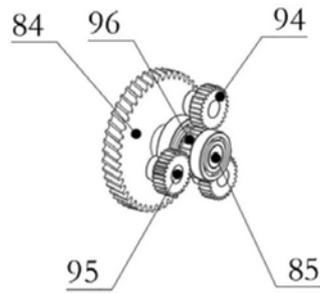


图20

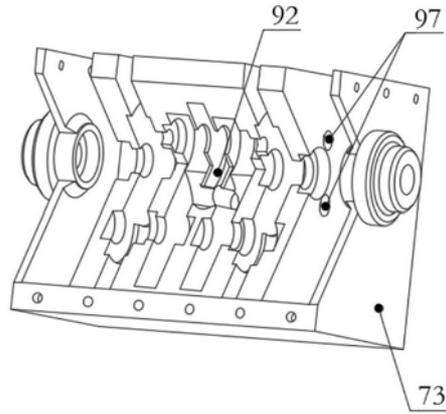


图21

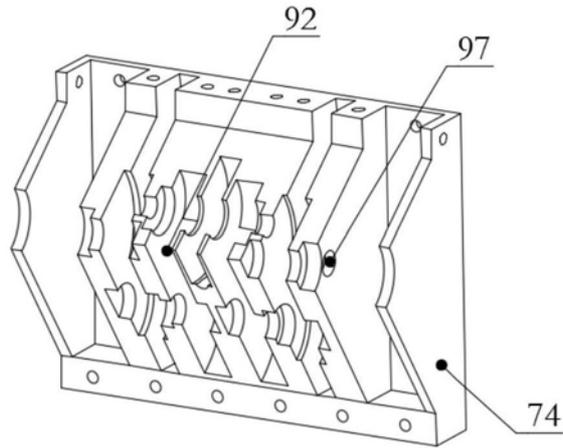


图22

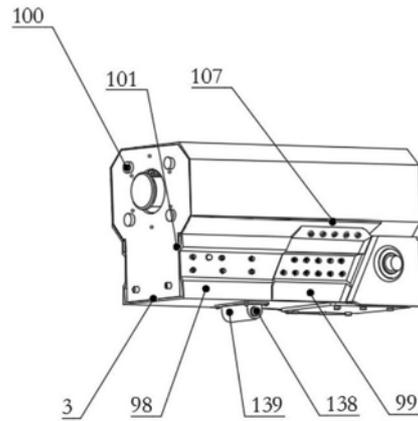


图23

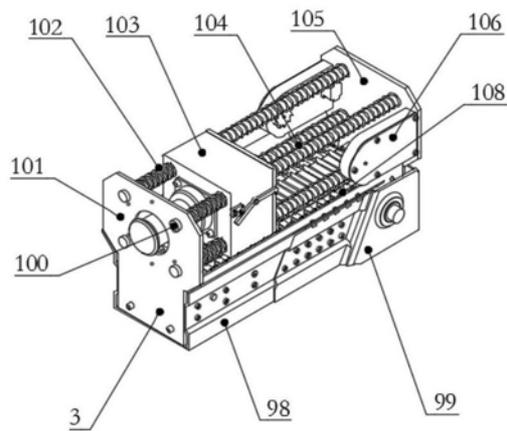


图24

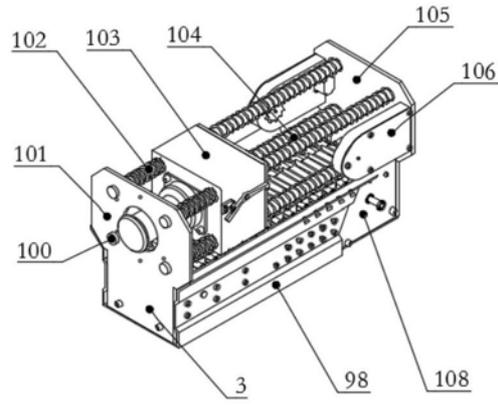


图25

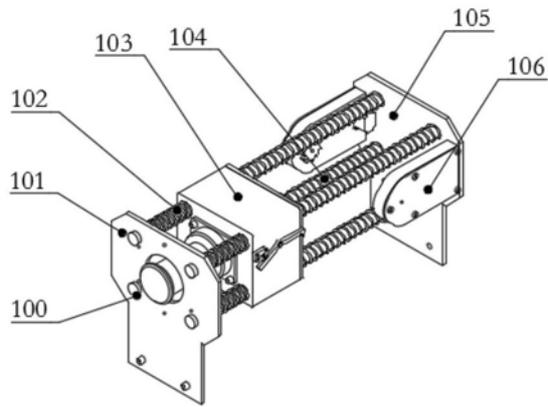


图26

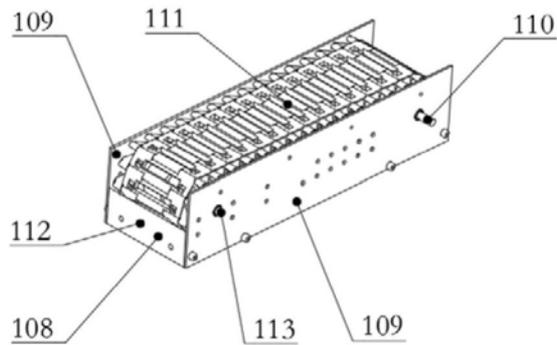


图27

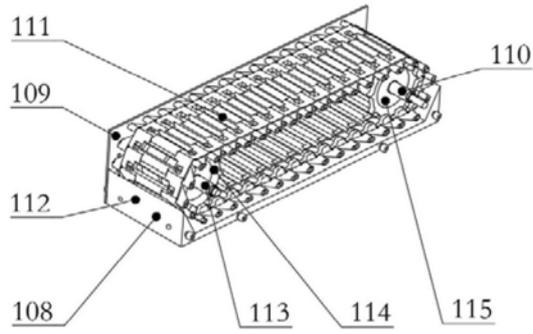


图28

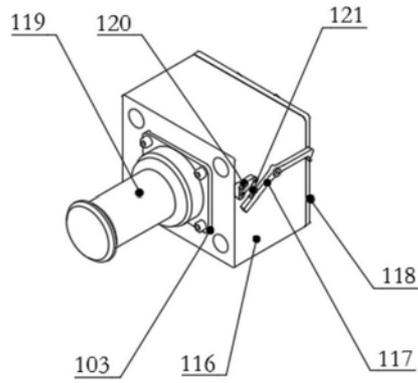


图29

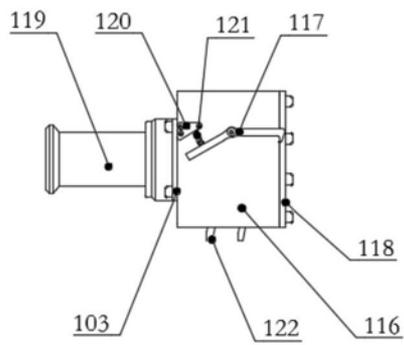


图30

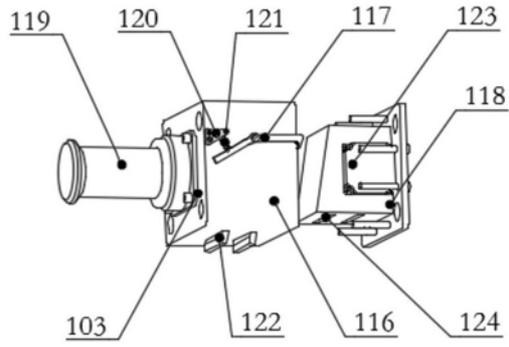


图31

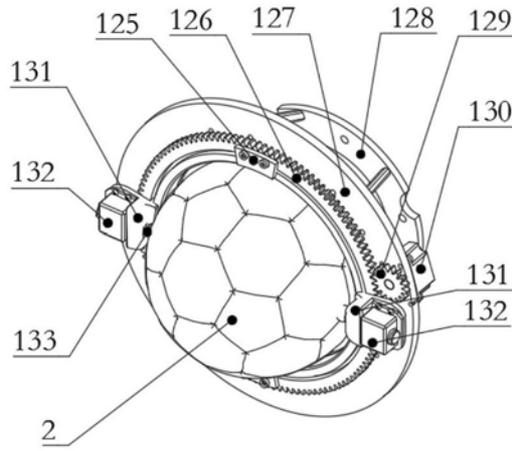


图32

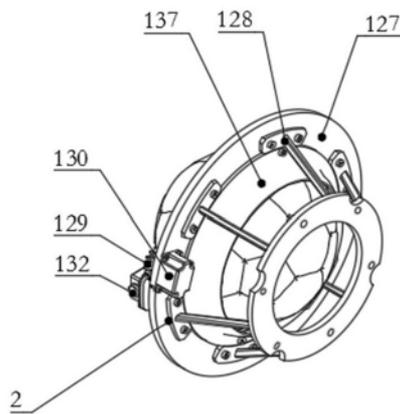


图33

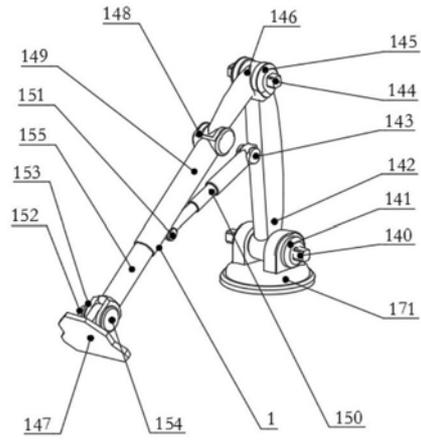


图34

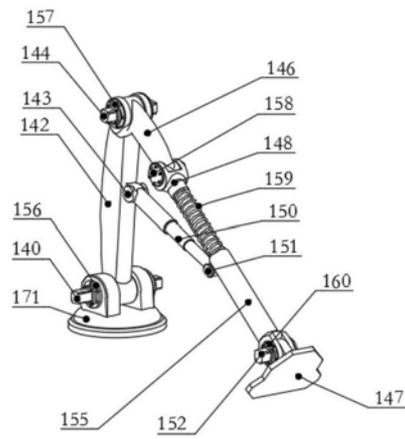


图35

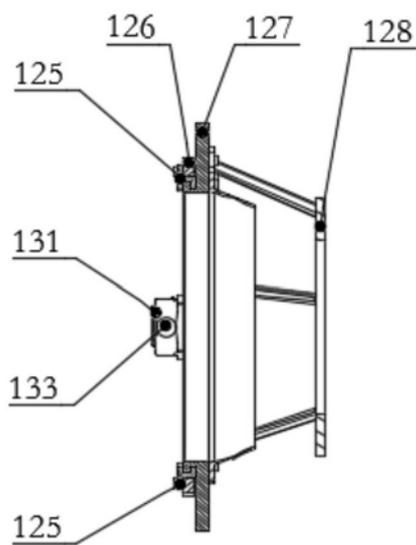


图36

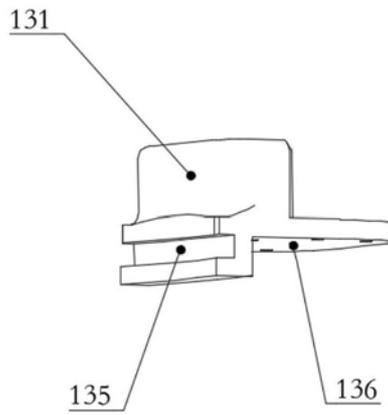


图37

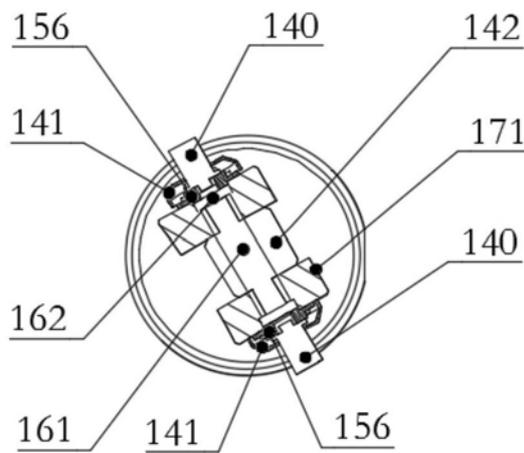


图38

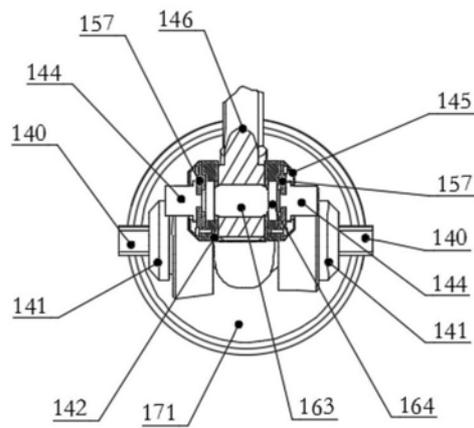


图39

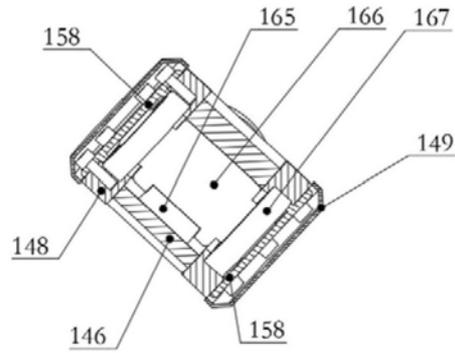


图40

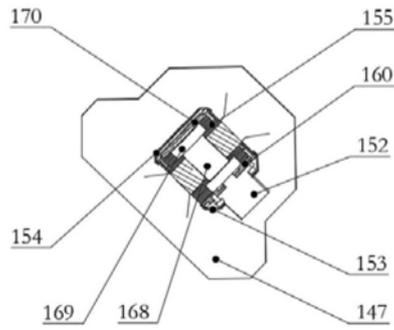


图41

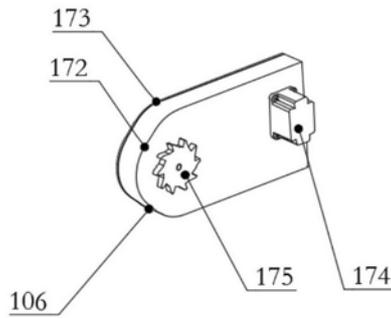


图42

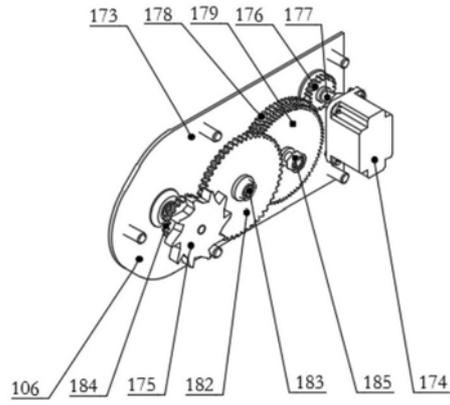


图43

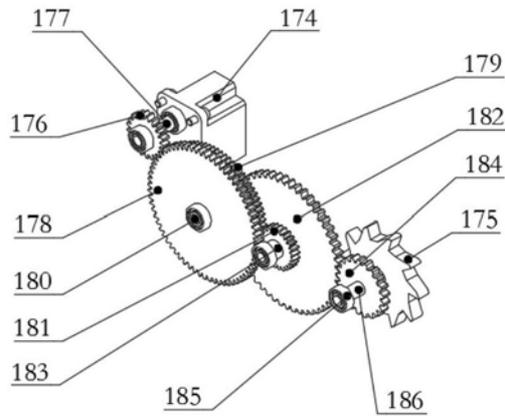


图44

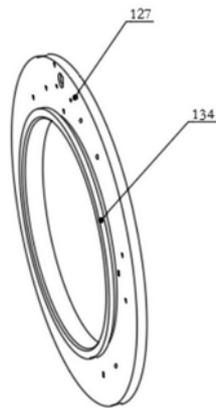


图45

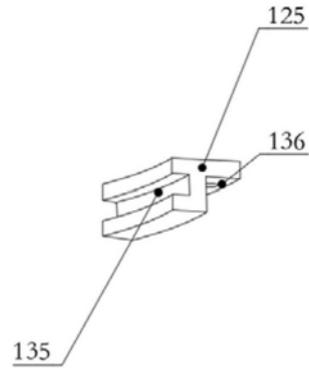


图46

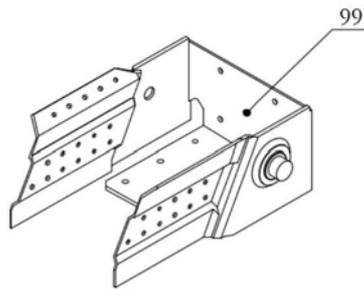


图47

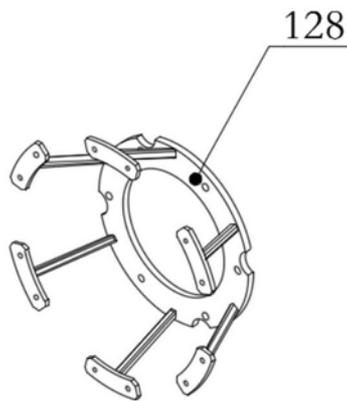


图48

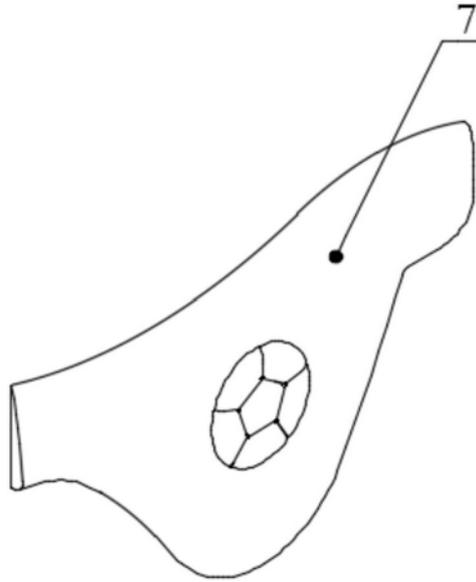


图49

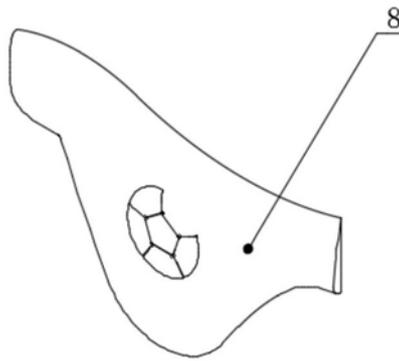


图50

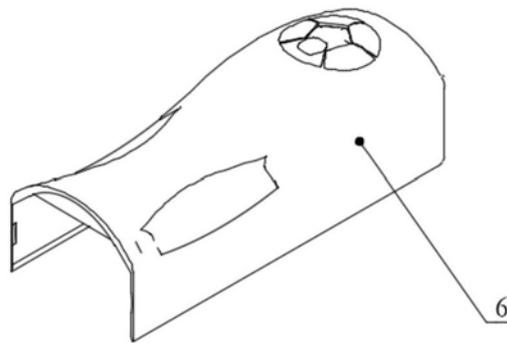


图51