

货叉及搬运机器人

本申请要求于 2019 年 09 月 17 日提交中国专利局、申请号为 201921546485.9、申请名称为货叉及搬运机器人的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及智能仓储领域，特别是涉及一种货叉及搬运机器人。

背景技术

智能仓储是物流过程的一个环节，智能仓储的应用，保证了货物仓库管理各个环节数据输入的速度和准确性，确保企业及时准确地掌握库存的真实数据，合理保持和控制企业库存。通过科学的编码，还可方便地对库存货物的批次、保质期等进行管理。利用 SNHGES 系统的库位管理功能，更可以及时掌握所有库存货物当前所在位置，有利于提高仓库管理的工作效率。

搬运机器人在智能仓储中扮演着重要的角色，搬运机器人代替人工搬运货物，但是现有的搬运机器人在搬运货箱时，货箱不稳容易掉下来。

发明内容

基于此，有必要针对传统搬运机器人搬运货箱时货箱不稳的问题，提供一种货叉及搬运机器人。

本申请提供的货叉，包括货叉包括伸缩臂、暂存货板和滑动组件，伸缩臂包括固定臂、活动臂、推杆组件和驱动组件，所述活动臂的一端与所述固定臂连接，另一端与所述推杆组件连接，所述活动臂能够在驱动组件的作用下相对于固定臂进行伸出和缩回运动，所述推杆组件用于在活动臂伸缩运动过程中拉取货物或者推出货物；暂存货板，安装于所述固定臂，用于暂时存放所述推杆组件拉取的货物；滑动组件，安装于所述固定臂与所述暂存货板之间，并且能够推动所述暂存货板相对于固

定臂进行伸出运动，所述暂存货板的伸出运动方向与所述活动臂的伸出运动方向一致。

在一个实施例中，所述滑动组件包括弹簧，所述弹簧的一端与所述固定臂连接，另一端与所述暂存货板连接。

- 5 在一个实施例中，所述滑动组件包括弹簧、导杆和滑块，所述导杆固定在固定臂上，所述弹簧和滑块均套设在所述导杆上，所述暂存货板与所述滑块连接，所述暂存货板和滑块能够在弹簧的弹性作用下沿所述导杆滑动。

- 10 在一个实施例中，所述导杆上还设置有限位件，用于防止所述暂存货板和滑块从所述导杆上滑脱。

在一个实施例中，所述暂存货板上设置有挡边，所述活动臂上设置有连接板，当所述活动臂在驱动组件的作用下相对于固定臂进行缩回运动时，所述连接板能够抵住所述挡边，从而能够推动暂存货板相对于固定臂进行缩回运动。

- 15 在一个实施例中，所述活动臂包括第一节臂和第二节臂，所述第一节臂安装于固定臂，所述第二节臂安装于第一节臂，所述驱动组件包括第一驱动组件和第二驱动组件，所述第一节臂能够在第一驱动组件的作用下相对于所述固定臂进行伸缩运动，所述第二节臂能够在第二驱动组件的作用下相对于所述第一节臂进行伸缩运动。

- 20 在一个实施例中，所述第一驱动组件设置在所述固定臂上，包括链轮机构和驱动件，所述驱动件的输出端与所述链轮机构的主动链轮相连，所述第一节臂上设置有连接板，所述连接板与所述链轮机构的节链环固定连接。

- 25 在一个实施例中，所述第二驱动组件包括动滑轮和滑索，所述动滑轮安装于所述第一节臂，所述滑索的中部弯曲设置，使得所述滑索的两端相对设置，所述滑索的中部套设于所述动滑轮，所述滑索的一端固定连接所述固定臂，另一端固定连接所述第二节臂，所述动滑轮与滑索形成动滑轮结构。

在一个实施例中，所述推杆组件包括活动推杆、固定推杆和推杆驱

动件，所述活动推杆安装于所述第二节臂的顶端，所述固定推杆安装于
所述第二节臂背离所述活动推杆的一端，所述推杆驱动件与所述活动推
杆连接，用于驱动所述活动推杆相对于所述第二节臂折叠或者展开，所
述活动推杆用于在活动臂缩回运动过程中将货物拉取至暂存货板，所述
5 固定推杆用于在活动臂伸出运动过程中将暂存货板上的货物推出。

本申请还提出一种搬运机器人，包括机器人主体和搬运装置，所述
搬运装置包括旋转组件、货叉托架和上面任一所述的货叉，所述货叉托
架安装于所述机器人主体，所述货叉和旋转组件均安装于所述货叉托架，
10 所述货叉能够在所述旋转组件的作用下绕竖直方向相对于所述货叉托
架转动。

在一个实施例中，所述机器人主体包括移动底盘、存储货架和升降
组件，所述存储货架安装于所述移动底盘上，所述存储货架包括分布在
不同高度的两个以上层板组件，各层板组件包括用于放置货物的层板；
15 所述升降组件用于驱动所述搬运装置相对于所述存储货架升降，以使得
所述货叉与一个层板位于同一高度。

本申请提供的货叉及搬运机器人，通过在搬运装置的固定臂与暂存
货板之间设置滑动组件，滑动组件能够推动暂存货板相对于固定臂进行
伸出运动，暂存货板的伸出运动方向与活动臂的伸出运动方向一致，从
20 而使得本申请的货叉在拉取或者推出货物时，货箱能够稳定地从固定货
架和暂存货板之间转移，在转移过程中不会掉落。

附图说明

图 1 为本申请一个实施例中搬运机器人处于初始状态时的结构示意
25 图；

图 2 为本申请一个实施例中搬运装置的爆炸结构示意图；

图 3 为本申请一个实施例中搬运装置的活动臂处于伸出状态时的结
构示意图；

图 4 为本申请一个实施例中搬运装置的活动臂处于缩回状态时的结

构示意图；

图 5 为本申请一个实施例中第一节臂的结构示意图；

图 6 为本申请一个实施例中搬运装置转向固定货架时的结构示意图；

图 7 为本申请一个实施例中搬运装置拉取货物时的结构示意图；

5 图 8 为本申请一个实施例中搬运装置拉取货物后活动臂缩回时的结构示意图；

图 9 为本申请一个实施例中搬运装置转向存储货架时的结构示意图；

图 10 为本申请一个实施例中搬运装置将暂存货板上的货物推向存储货架时的结构示意图。

10 附图标记：

机器人主体 100，移动底盘 110，存储货架 120，层板 121；搬运装置 200，旋转组件 210，货叉托架 220，对称轴线 S1，货叉 300，固定臂 311，底架 317，侧壁 318，活动臂 312，第一节臂 313，连接板 314，第二节臂 315，顶端 316，暂存货板 320，自由端 321，挡边 322，滑动组件 330，弹簧 331，导杆 332，滑块 333，限位件 334，推杆组件 340，活动推杆 341，固定推杆 342，推杆驱动件 343，第一驱动组件 350，链轮机构 351，驱动件 352，第二驱动组件 360，动滑轮 361，滑索 362；
15 固定货架 400。

20 具体实施方式

为了便于理解本申请，下面将参照相关附图对本申请进行更全面的描述。附图中给出了本申请的较佳实施方式。但是，本申请可以以许多不同的形式来实现，并不限于本文所描述的实施方式。相反地，提供这些实施方式的目的是使对本申请的公开内容理解的更加透彻全面。

25 需要说明的是，当元件被称为“固定于”另一个元件，它可以直接固定在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的，并不表示是唯一的实施方式。

除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本申请的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施方式的目的，不是旨在于限制本申请。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

图1为本申请一个实施例中搬运机器人处于初始状态时的结构示意图，如图1所示，在一个实施例中，搬运机器人包括机器人主体100和搬运装置200，机器人主体100包括移动底盘110、存储货架120和升降组件（图中未示出），存储货架120安装于移动底盘110上，存储货架120包括分布在两个不同高度的两个以上层板组件，各层板组件包括用于放置货物的层板121；升降组件用于驱动搬运装置200相对于存储货架120升降，以使得搬运装置200与一个层板121或者固定货架400位于同一高度。图2为本申请一个实施例中搬运装置的爆炸结构示意图，如图2所示，搬运装置200包括旋转组件210、货叉托架220和货叉300，货叉托架220安装于存储货架120，并且能够在升降组件的作用下相对于存储货架120升降，货叉300和旋转组件210均安装于货叉托架220，货叉300能够在旋转组件210的作用下绕竖直方向相对于货叉托架220转动，货叉300用于将货物搬运至一个与货叉300位于同一高度的层板121上，或者用于将货物从一个与货叉300位于同一高度的层板121上搬出。

图3为本申请一个实施例中搬运装置的活动臂处于伸出状态时的结构示意图，如图2和图3所示，货叉300具有对称轴线S1，货叉300包括伸缩臂、暂存货板320和滑动组件330，其中，伸缩臂包括固定臂311、活动臂312、推杆组件340和驱动组件，固定臂311包括固定连接的底架317和两个侧壁318，底架317安装于旋转组件210上，活动臂312的一端与固定臂311的侧壁318连接，另一端与推杆组件340连接，活动臂312能够在驱动组件的作用下相对于固定臂311沿对称轴线S1进行伸缩运动。推杆组件340用于在活动臂312伸缩运动过程中拉取货物或者推出货物，暂存货板320安装于固定臂311的底架317上，用于暂

时存放推杆组件 340 拉取的货物；滑动组件 330 安装于固定臂 311 的底架 317 与暂存货板 320 之间，并且能够推动暂存货板 320 相对于固定臂 311 沿对称轴线 S1 进行伸出运动，并且暂存货板 320 的伸出运动方向与活动臂 312 的伸出运动方向一致。

5 进一步地，在一个实施例中，如图 2 和图 3 所示，固定臂 311 的侧壁 318 和活动臂 312 的数量均为两个，两个侧壁 318 和两个活动臂 312 对称地设于对称轴线 S1 的相对两侧，每个活动臂 312 包括一个第一节臂 313 和一个第二节臂 315，第一节臂 313 安装于固定臂 311，第二节臂 315 安装于第一节臂 313，图 5 为本申请一个实施例中第一节臂的结构示意图，图 6 为本申请一个实施例中搬运装置转向固定货架时的结构示意图，如图 5 和图 6 所示，驱动组件包括第一驱动组件 350 和第二驱动组件 360，第一节臂 313 能够在第一驱动组件 350 的作用下相对于固定臂 311 进行伸缩运动，第二节臂 315 能够在第二驱动组件 360 的作用下相对于第一节臂 313 进行伸缩运动。在一个具体的实施例中，如图 3 所示，固定臂 311 为外臂，第一节臂 313 为中臂，第二节臂 315 为内臂，中臂安装于外臂的侧壁内侧，内臂安装于中臂的内侧，中臂能够在第一驱动组件 350 的作用下相对于外臂进行伸缩运动，内臂能够在第二驱动组件 360 的作用下相对于中臂进行伸缩运动。可以理解的是，在另一个具体的实施例中，固定臂 311 还可以为内臂，第一节臂 313 为中臂，第二节臂 315 为外臂，中臂安装于内臂的侧壁外侧，外臂安装于中臂的外侧。另外，根据实际情况，活动臂 312 的数量并不限制为两个，在其他实施例中，活动臂 312 的数量可以为一个。另外，可以理解的是，在另一个实施例中，活动臂 312 可以仅包括内臂，不包括中臂，内臂安装于外臂的侧壁内侧，内臂能够在驱动组件的作用下相对于外臂沿对称轴线 S1 进行伸缩运动。在又一个实施例中，活动臂 312 可以包括内臂和两个以上的中臂，活动臂 312 能够在驱动组件的作用下相对于外臂沿对称轴线 S1 进行伸缩运动。

在一个实施例中，如图 2 所示，滑动组件 330 包括弹簧 331，弹簧 331 的一端与固定臂 311 的底架 317 连接，另一端与暂存货板 320 连接，

暂存货板 320 能够在弹簧 331 的弹力推动下相对于固定臂 311 进行伸出运动，图 7 为本申请一个实施例中搬运装置拉取货物时的结构示意图，如图 7 所示，当暂存货板 320 相对于固定臂 311 进行伸出运动时，暂存货板 320 的自由端 321 能够凸出于固定臂 311。图 4 为本申请一个实施例中搬运装置的活动臂处于缩回状态时的结构示意图，在另一个实施例中，如图 3 和图 4 所示，滑动组件 330 包括弹簧 331、导杆 332 和滑块 333，导杆 332 固定在固定臂 311 上，弹簧 331 和滑块 333 均套设在导杆 332 上，暂存货板 320 与滑块 333 连接，暂存货板 320 和滑块 333 能够在弹簧 331 的弹性作用下沿导杆 332 滑动。进一步地，导杆 332 上还设置有限位件 334，用于防止暂存货板 320 和滑块 333 从导杆 332 上滑脱。

需要说明的是，本申请对滑动组件 330 中导杆 332、滑块 333 及弹簧 331 的数量不进行限定，在图 3 和图 4 所示的实施例中，导杆 332 包括两根，滑块 333 包括四个，弹簧 331 包括两个，可以理解的是，在其他实施例中，导杆 332 可以为一根或者其他数目，滑块 333 可以为一个或者其他数目，弹簧 331 可以为一个或者其他数目。

在一个实施例中，如图 2 所示，推杆组件 340 安装于第二节臂 315，推杆组件 340 包括固定推杆 342、活动推杆 341 和推杆驱动件 343，活动推杆 341 安装于第二节臂 315 的顶端 316，可以理解的是，此处所说的顶端 316 是指活动臂 312 沿对称轴线 S1 相对于固定臂 311 做伸出运动时距离固定臂 311 最远的一端，固定推杆 342 安装于第二节臂 315 背离活动推杆 341 的一端，推杆驱动件 343 与活动推杆 341 连接，用于驱动活动推杆 341 相对于第二节臂 315 折叠或者展开。活动推杆 341 在相对于第二节臂 315 展开时，活动推杆 341 朝靠近对称轴线 S1 的方向凸出于第二节臂 315，如图 2 所示，活动推杆 341 在相对于第二节臂 315 折叠时，活动推杆 341 基本与第二节臂 315 相重合，如图 3 所示。在一个具体的实施例中，推杆驱动件 343 为推杆电机，活动推杆 341 通过推杆电机直接驱动，推杆电机用于驱动活动推杆 341 相对于第二节臂 315 转动，以使得活动推杆 341 相对于第二节臂 315 展开或者折叠。可以理

解的是,根据实际情况,在其他实施例中,活动推杆 341 的运动方式并不仅限于旋转,例如,活动推杆 341 可以以伸出第二节臂 315 或者缩入第二节臂 315 的方式运动。

在一个实施例中,如图 3 和图 4 所示,第一驱动组件 350 设置在固定臂 311 上,包括链轮机构 351 和驱动件 352,驱动件 352 的输出端与链轮机构 351 的主动链轮相连,第一节臂 313 上设置有连接板 314,连接板 314 与链轮机构 351 的节链环固定连接。第一驱动组件 350 用于驱动主动链轮转动,由于第一节臂 313 通过连接板 314 与链轮机构 351 的节链环固定连接,因此,链轮机构 351 可以通过连接板 314 驱动第一节臂 313 相对于固定臂 311 沿对称轴线 S1 移动。如图 2 所示,暂存货板 320 上设置有挡边 322,图 8 为本申请一个实施例中搬运装置拉取货物后活动臂缩回时的结构示意图,如图 8 所示,当第一节臂 313 在第一驱动组件 350 的作用下相对于固定臂 311 进行缩回运动时,连接板 314 能够抵住挡边 322,从而能够推动暂存货板 320 相对于固定臂 311 进行缩回运动,将暂存货板 320 推回至原位。当暂存货板 320 被推回至原位时,如图 4 所示,弹簧 331 处于压缩状态,暂存货板 320 在连接板 314 的阻挡作用下位于固定臂 311 的底架 317 上,一旦连接板 314 随第一节臂 313 在第一驱动组件 350 的作用下相对于固定臂 311 进行伸出运动,如图 7 所示,暂存货板 320 失去阻挡,就会在弹簧 331 的弹性恢复力作用下被顶出,使得暂存货板 320 的自由端 321 凸出于固定臂 311,需要说明的是,暂存货板 320 被弹簧 331 顶出的运动方向与活动臂 312 相对于固定臂 311 进行伸出运动的方向一致。可以理解的是,根据实际情况,第一驱动组件 350 的链轮机构 351 可以替换为带轮机构等。

另外,需要说明的是,在图 4 所示的实施例中,弹簧 331 为压簧,可以理解的是,在其他实施例中,弹簧 331 还可以为拉簧,当暂存货板 320 被推回至原位时,弹簧 331 处于拉伸状态,暂存货板 320 在连接板 314 的阻挡作用下位于固定臂 311 的底架 317 上,一旦连接板 314 随第一节臂 313 在第一驱动组件 350 的作用下相对于固定臂 311 进行伸出运动,暂存货板 320 失去阻挡,就会在弹簧 331 的弹性恢复力作用下被顶

出。

在一个实施例中，如图 5 所示，第二驱动组件 360 包括动滑轮 361 和滑索 362，动滑轮 361 安装于第一节臂 313 上，滑索 362 的中部弯曲设置，使得滑索 362 的两端相对设置，滑索 362 的中部套设于动滑轮 361，滑索 362 的一端固定连接固定臂 311，另一端固定连接第二节臂 315，动滑轮 361 与滑索 362 形成动滑轮结构。当第一节臂 313 相对于固定臂 311 以第一速度移动时，第二节臂 315 相对于固定臂 311 以第二速度移动，第二速度为第一速度的两倍。通过设置动滑轮机构，可使第二节臂 315 的伸出或者缩回速度较快，提高货叉的取放货效率。在一个具体的实施例中，动滑轮 361 为平带轮，滑索 362 为开环平带。可以理解的是，在其他实施例中，动滑轮 361 可以为链轮，滑索 362 可以为节链。

当搬运装置 200 处于初始状态时，如图 1 所示，暂存货板 320 的自由端 321 朝向存储货架 120，搬运机器人将固定货架 400 上的货箱搬运至存储货架 120 的层板 121 上，需要以下几个步骤：第一步，搬运装置 200 在升降组件的作用下相对于存储货架 120 升或降，使得货叉 300 的对称轴线 S1 与固定货架 400 上的货箱位于同一高度；第二步，如图 6 所示，货叉 300 在旋转组件 210 的作用下旋转，使得货箱位于货叉 300 的对称轴线 S1 上，并且使得暂存货板 320 的自由端 321 朝向固定货架 400 上的货箱，需要说明的是，图 1 和图 6 所示实施例中，固定货架 400 上的货箱在图中未示出；第三步，如图 7 所示，活动臂 312 在驱动组件的作用下相对于固定臂 311 沿对称轴线 S1 进行伸出运动，与此同时，暂存货板 320 失去连接板 314 的阻挡，继而在弹簧 331 的弹性恢复力作用下被顶出，使得暂存货板 320 的自由端 321 凸出于固定臂 311，暂存货板 320 的自由端 321 更加靠近固定货架 400，另外，在第三步中，安装于第二节臂 315 顶端 316 的活动推杆 341 相对于第二节臂 315 折叠，第二节臂 315 的顶端 316 从货箱朝向暂存货板 320 的一侧，移动至货箱背离暂存货板 320 的一侧；第四步，活动推杆 341 在推杆驱动件 343 的作用下相对于第二节臂 315 展开，然后活动臂 312 在驱动组件的作用下相对于固定臂 311 沿对称轴线 S1 进行缩回运动，使得活动推杆 341 能

够将货箱拉至暂存货板 320 上, 如图 8 所示, 当活动臂 312 缩回运动到一定程度时, 第一节臂 313 上的连接板 314 与暂存货板 320 上的挡边 322 相抵触, 第二节臂 315 继续在驱动组件的作用下相对于固定臂 311 沿对称轴线 S1 进行缩回运动, 推动暂存货板 320 也相对于固定臂 311 沿对称轴线 S1 进行缩回运动, 从而将暂存货板 320 推回至原位。

第五步, 图 9 为本申请一个实施例中搬运装置转向存储货架时的结构示意图, 如图 9 所示, 货叉 300 在旋转组件 210 的作用下旋转, 使得暂存货板 320 的自由端 321 朝向存储货架 120 上的层板 121; 第六步, 搬运装置 200 在升降组件的作用下相对于存储货架 120 升或降, 使得货叉 300 的对称轴线 S1 与存储货架 120 上一个空位层板 121 位于同一高度; 第七步, 图 10 为本申请一个实施例中搬运装置将暂存货板上的货物推向存储货架时的结构示意图, 如图 10 所示, 活动臂 312 在驱动组件的作用下相对于固定臂 311 沿对称轴线 S1 进行伸出运动, 与此同时, 暂存货板 320 失去第一节臂 313 的阻挡, 继而在弹簧 331 的弹性恢复力作用下被顶出, 使得暂存货板 320 的自由端 321 凸出于固定臂 311, 暂存货板 320 更加靠近存储货架 120 上的层板 121, 在活动臂 312 的伸出运动过程中, 货箱被固定推杆 342 推至存储货架 120 的空位层板 121 上, 另外, 在第七步中, 安装于第二节臂 315 顶端 316 的活动推杆 341 可以相对于第二节臂 315 折叠, 也可以相对于第二节臂 315 展开, 在本实施例中, 活动推杆 341 相对于第二节臂 315 展开, 展开的活动推杆 341 能够防止货箱从层板 121 的另一端掉落; 第八步, 活动推杆 341 在推杆驱动件 343 的作用下相对于第二节臂 315 折叠 (在另一个实施例中, 此步骤也可以发生在第五步、第六步或者第七步中, 如果在第七部中活动推杆 341 已经相对于第二节臂 315 折叠, 那么在第八步中, 此步骤可省略), 活动臂 312 在驱动组件的作用下相对于固定臂 311 沿对称轴线 S1 进行缩回运动, 当活动臂 312 缩回运动到一定程度时, 第一节臂 313 上的连接板 314 与暂存货板 320 上的挡边 322 相抵触, 活动臂 312 继续在驱动组件的作用下相对于固定臂 311 沿对称轴线 S1 进行缩回运动, 推动暂存货板 320 也相对于固定臂 311 沿对称轴线 S1 进行缩回运动, 从而将

暂存货板 320 推回至原位。

可以理解的是，本申请的搬运机器人还可以将存储货架 120 的层板 121 上的货箱搬运至固定货架 400 上，此过程与上述过程相反，在此不再赘述。

5 本申请的货叉及搬运机器人，通过在搬运装置的固定臂与暂存货板之间设置滑动组件，滑动组件能够推动暂存货板相对于固定臂进行伸出运动，暂存货板的伸出运动方向与活动臂的伸出运动方向一致，从而使得本申请的货叉在拉取或者推出货物时，货箱能够稳定地从固定货架和暂存货板之间转移，在转移过程中不会掉落。

10 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

15 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对实用新型专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本申请的保护范围。因此，本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

权 利 要 求 书

1、一种货叉，其特征在于，包括：

5 伸缩臂，包括固定臂、活动臂、推杆组件和驱动组件，所述活动臂的一端与所述固定臂连接，另一端与所述推杆组件连接，所述活动臂能够在驱动组件的作用下相对于固定臂进行伸缩运动，所述推杆组件用于在活动臂伸缩运动过程中拉取货物或者推出货物；

暂存货板，安装于所述固定臂，用于暂时存放所述推杆组件拉取的货物；

10 滑动组件，安装于所述固定臂与所述暂存货板之间，并且能够推动所述暂存货板相对于固定臂进行伸出运动，所述暂存货板的伸出运动方向与所述活动臂的伸出运动方向一致。

2、根据权利要求 1 所述的货叉，其特征在于，所述滑动组件包括
15 弹簧，所述弹簧的一端与所述固定臂连接，另一端与所述暂存货板连接。

3、根据权利要求 1 所述的货叉，其特征在于，所述滑动组件包括
20 弹簧、导杆和滑块，所述导杆固定在固定臂上，所述弹簧和滑块均套设在所述导杆上，所述暂存货板与所述滑块连接，所述暂存货板和滑块能够在弹簧的弹性作用下沿所述导杆滑动。

4、根据权利要求 3 所述的货叉，其特征在于，所述导杆上还设置有限位件，用于防止所述暂存货板和滑块从所述导杆上滑脱。

25 5、根据权利要求 3 所述的货叉，其特征在于，所述暂存货板上设置有挡边，所述活动臂上设置有连接板，当所述活动臂在驱动组件的作用下相对于固定臂进行缩回运动时，所述连接板能够抵住所述挡边，从而能够推动暂存货板相对于固定臂进行缩回运动。

6、根据权利要求 1-5 任一项所述的货叉，其特征在于，所述活动臂包括第一节臂和第二节臂，所述第一节臂安装于固定臂，所述第二节臂安装于第一节臂，所述驱动组件包括第一驱动组件和第二驱动组件，所述第一节臂能够在第一驱动组件的作用下相对于所述固定臂进行伸5 缩运动，所述第二节臂能够在第二驱动组件的作用下相对于第一节臂进行伸缩运动。

7、根据权利要求 6 所述的货叉，其特征在于，所述第一驱动组件设置在所述固定臂上，包括链轮机构和驱动件，所述驱动件的输出端与10 所述链轮机构的主动链轮相连，所述第一节臂上设置有连接板，所述连接板与所述链轮机构的节链环固定连接。

8、根据权利要求 6 所述的货叉，其特征在于，所述第二驱动组件包括动滑轮和滑索，所述动滑轮安装于第一节臂，所述滑索的中部15 弯曲设置，使得所述滑索的两端相对设置，所述滑索的中部套设于所述动滑轮，所述滑索的一端固定连接所述固定臂，另一端固定连接第二节臂，所述动滑轮与滑索形成动滑轮结构。

9、根据权利要求 6 所述的货叉，其特征在于，所述推杆组件包括20 活动推杆、固定推杆和推杆驱动件，所述活动推杆安装于第二节臂的顶端，所述固定推杆安装于第二节臂背离所述活动推杆的一端，所述推杆驱动件与所述活动推杆连接，用于驱动所述活动推杆相对于第二节臂折叠或者展开，所述活动推杆用于在活动臂缩回运动过程中将货物拉取至暂存货板，所述固定推杆用于在活动臂伸出运动过程中将25 暂存货板上的货物推出。

10、一种搬运机器人，其特征在于，包括机器人主体和搬运装置，所述搬运装置包括旋转组件、货叉托架和权利要求 1-9 任一所述的货叉，所述货叉托架安装于所述机器人主体，所述货叉和旋转组件均安装于所

述货叉托架，所述货叉能够在所述旋转组件的作用下绕竖直方向相对于所述货叉托架转动。

- 11、根据权利要求 10 所述的搬运机器人，其特征在于，所述机器人主体包括移动底盘、存储货架和升降组件，所述存储货架安装于所述移动底盘上，所述存储货架包括分布在不同高度的两个以上层板组件，各层板组件包括用于放置货物的层板；所述升降组件用于驱动所述搬运装置相对于所述存储货架升降，以使得所述货叉与一个层板位于同一高度。
- 5