

(19)



(11)

EP 3 460 768 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
15.01.2020 Patentblatt 2020/03

(51) Int Cl.:
G07F 11/16^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17193103.3**

(22) Anmeldetag: **26.09.2017**

(54) **VERKAUFSAUTOMAT**

VENDING MACHINE

DISTRIBUTEUR AUTOMATIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.03.2019 Patentblatt 2019/13

(73) Patentinhaber: **Hesa Innovations GmbH**
64807 Dieburg (DE)

(72) Erfinder: **Weber, Willi**
64807 Dieburg (DE)

(74) Vertreter: **Uexküll & Stolberg**
Partnerschaft von
Patent- und Rechtsanwälten mbB
Beselerstraße 4
22607 Hamburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 0 855 686 DE-U1-202009 013 028
US-B1- 8 016 292

EP 3 460 768 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Verkaufsautomaten mit einem Gehäuse, einer Mehrzahl von darin in horizontaler Richtung (X-Richtung) nebeneinander angeordneten Warenschächten zur Aufnahme von in vertikaler Richtung (Y-Richtung) ausgerichteten Stapeln von Warenschachteln, einer Auswahleinheit zur Eingabe einer Warenauswahl, einer Bezahlereinheit, einer Steuereinheit, die dazu eingerichtet ist, auf die Rückmeldung der Bezahlereinheit hin, dass ein ausreichender Betrag für die Warenauswahl gezahlt worden ist, einen an einem XY-Linearantrieb aufgehängten Auswerfer zu einer ausgewählten Schachtel zu verfahren und den Auswerfer zu betätigen, um die ausgewählte Schachtel senkrecht zur XY-Ebene vorzuschieben und aus dem Stapel heraus zu schieben, so dass sie in einer Ausgabewanne unter den Warenschächten gelangt.

[0002] Verkaufsautomaten sind seit langem bekannt. In der einfachsten Form sind in einem Gehäuse mehrere Warenschächte nebeneinander liegend angeordnet, wobei jeder Warenschacht mit einem Stapel von Schachteln einer Warensorte gefüllt ist. Jeder Warenschacht kann unten mit einer Ausgabelade versehen sein. In dieser einfachsten Form sind Verkaufsautomaten für Zigarettenschachteln seit Jahrzehnten bekannt.

[0003] Daneben wurden auch komplexere Konzepte für Auswurfsmechanismen für Verkaufsautomaten entwickelt, die einen weitaus flexibleren Betrieb der Verkaufsautomaten ermöglichen. Ein solcher Verkaufsautomat, auf dem der Oberbegriff von Anspruch 1 basiert, ist in DE 20 2009 013 028 U1 beschrieben. Der Verkaufsautomat hat in einem Gehäuse eine Mehrzahl von in horizontaler Richtung nebeneinander angeordneten Warenschächten zur Aufnahme von vertikalen Stapeln von Warenschachteln. Eine Auswahleinheit zur Eingabe einer Warenauswahl und ein Bezahlereinheit sind in üblicher Weise ausgestaltet. Wesentlich für das Konzept dieses Verkaufsautomaten ist der Auswurfmechanismus, der einen XY-Linearantrieb und einen daran aufgehängten Auswerfer aufweist. Mittels des XY-Linearantriebs kann der Auswerfer über die gesamte Stirnfläche der nebeneinander liegenden Warenschächte in horizontaler Richtung (X-Richtung) und vertikaler Richtung (Y-Richtung) verfahren werden und dadurch steuerbar zu einer beliebigen ausgewählten Schachtel aus der Vielzahl von Warenschachteln in den nebeneinander liegenden Warenschächten verfahren werden und auf die ausgewählte Schachtel einwirken, um sie vor- und aus dem Warenstapel herauszuschieben, so dass sie in eine unter den Warenschächten liegende Ausgabewanne gelangt.

[0004] An dem XY-Linearantrieb kann ferner eine Kamera aufgehängt sein, die durch den XY-Linearantrieb ebenfalls die gesamte Stirnfläche der nebeneinander liegenden Warenstapel abfahren kann. Die Kamera ist mit der Steuereinheit verbunden, und die Steuereinheit ist dazu eingerichtet, wenigstens nach einer neuen Befüllung der Warenschächte eine gesamte Stirnfläche der Warenschächte mit der Kamera durch Betätigen des XY-Linearantriebs abzufahren und die Bilder der Kamera unter Identifizierung der einzelnen Sorten auszuwerten und jeweils die Sorteninformationen zusammen mit der zugehörigen Ortsinformation des XY-Linearantriebs als eine Sorte-Ort-Zuordnungsfunktion zu speichern. Auf diese Weise kann der Verkaufsautomat nach einer neuen Befüllung automatisch den Warenbestand in den Warenschächten erfassen und in einer Zuordnungsfunktion (z.B. einer Tabelle) speichern, an welcher vertikalen Position in welchen Warenschacht welche Sorte bereitsteht. Die Steuereinheit ist dann weiter dazu vorbereitet, bei Auswahl einer bestimmten Sorte die Sorte-Ort-Zuordnungsfunktion zu durchsuchen und den Auswerfer durch Betätigen des XY-Linearantriebs zu einem Ort zu verfahren, an dem sich eine Warenschachtel der ausgewählten Sorte nach Maßgabe der Sorte-Ort-Zuordnungsfunktion befindet, und eine Schachtel der ausgewählten Sorte mittels des Auswerfers auszugeben.

[0005] Ein solcher Verkaufsautomat erlaubt einen weitaus flexibleren Betrieb. Beispielsweise muss nicht für jede Warensorte ein zugeordneter Warenschacht vorhanden sein, da die Warensorten grundsätzlich beliebig verteilt in den Warenschächten verteilt sein können. Dies erlaubt es auch, weniger nachgefragte Sorten nur in kleinen Mengen in dem Verkaufsautomaten unterzubringen; für eine solche Sorte, die nur mit wenigen Warenschachteln vorhanden ist, muss kein eigener Warenschacht reserviert sein. Auf diese Weise können insgesamt auch mehr Warensorten in den Verkaufsautomaten eingefüllt werden als Warenschächte vorhanden sind.

[0006] Bei dem in DE 20 2009 013 028 U1 beschriebenen Verkaufsautomaten sind zwei Ausgestaltungen für den Auswerfer beschrieben. In einer ersten Ausführungsform ist der Auswerfer mit einem länglichen, dünnen Steg versehen, der durch einen Antrieb in Z-Richtung senkrecht zur X- und Y-Richtung (horizontale und vertikale Richtung) zu den Warenschächten vorschubbbar ist. Der Steg wird durch den XY-Linearantrieb genau auf den Zwischenbereich zwischen zwei übereinander liegenden Schachteln gefahren und dann zwischen den beiden Schachteln hindurch geschoben, bis ein an seinem vorderen Ende befindlicher Widerhaken die gegenüberliegende Stirnseite der Schachtel erreicht. Durch anschließendes Zurückziehen des Steges kann die Schachtel so aus dem Stapel herausgezogen werden.

[0007] In der zweiten Ausführungsform umfasst der Auswerfer einen Stößel, der senkrecht zur XY-Ebene verfahrbar ist. Der XY-Linearantrieb verfährt den Stößel in XY-Richtung, so dass er mittig hinter der Schachtel der ausgewählten Sorte liegt. Der Stößel wird dann in Z-Richtung vorgeschoben und schiebt dadurch die Schachtel vor und aus dem Stapel heraus. Bei beiden beschriebenen Ausführungsformen muss das Auswerferelement wenigstens die Länge der Schachteln in Längsrichtung haben, um in der Lage zu sein, eine solche Schachtel ganz aus dem Stapel heraus zu befördern. Bei unbetätigtem Auswerfer liegt der Steg bzw. der Stößel mit dieser Länge in Z-Richtung verlaufend vor bzw. hinter den Warenschächten. Das bedeutet, dass vor bzw. hinter den Stirnflächen der Warenschachteln in den

Wareschächten noch Bauraum im Gehäuse benötigt wird, der wenigstens der Länge des Stößels bzw. des Steges entspricht und damit wenigstens der Länge der Schachteln in Z-Richtung; somit wird neben dem Raum für die Wareschachteln wenigstens noch einmal so viel Raum für den Auswerfer im Gehäuse des Verkaufsautomaten benötigt.

[0008] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Verkaufsautomaten der beschriebenen Art so zu verbessern, dass weniger Bauraum für den Auswerfer benötigt wird und der Verkaufsautomat daher kompakter aufgebaut werden kann bzw. bei gegebener Größe mehr Wareschachteln aufnehmen kann.

[0009] Zur Lösung dieser Aufgabe dient der Verkaufsautoamt mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen aufgeführt.

[0010] Erfindungsgemäß weist der Auswerfer einen um eine vertikale Drehachse drehbaren Dreharm (Drehstößel) und einen Antrieb dafür auf, der den Dreharm mit steuerbarer Geschwindigkeit zur Drehung antreiben kann. Die Steuereinheit ist nun dazu eingerichtet, den Betrieb des XY-Linearantriebs und des Antriebs für den Dreharm so zu steuern, dass

[0011] während des Verfahrens des Auswerfers zu der ausgewählten Schachtel der Dreharm bei gestopptem Antrieb in einer in Fahrtrichtung horizontal ausgerichteten Ruhestellung gehalten wird, d.h. der Dreharm hat eine minimale Ausdehnung in Z-Richtung und erstreckt sich mit seiner Längsrichtung ausschließlich in horizontaler Richtung,

[0012] wenn das von seiner Drehachse entfernte Schubende des Dreharms eine einem zentralen Bereich der Rückfläche der ausgewählten Schachtel gegenüberliegende Stellung erreicht hat, wird der XY-Linearantrieb ausschließlich in horizontaler Richtung betrieben und gleichzeitig der Antrieb des Dreharms gestartet, um den Dreharm mit zeitabhängig so gesteuerter Geschwindigkeit zu drehen, dass durch Überlagerung der horizontalen linearen Bewegung und der Drehbewegung des Dreharms das Schubende in X-Richtung ruht oder dessen Bewegung in X-Richtung unter einer vorgegeben Schwelle bleibt, so dass das Schubende in Anlage an den zentralen Bereich der Rückfläche kommt und dort bei der weiteren Drehung in Anlage bleibt. Die vorgegebene Schwelle der Bewegung in X-Richtung ist so gewählt, dass die Schwelle deutlich kahl kleiner als die Ausdehnung der Rückfläche in X-Richtung ist, sodass das Schubende des Dreharms in Anlage an einem zentralen Bereich der Rückfläche in X-Richtung bleibt.

[0013] Mit anderen Worten wird der Dreharm mit gesteuerter Geschwindigkeit so gedreht, dass er, bei Fortsetzung der horizontalen Bewegung des Auswerfers durch den XY-Linearantrieb, durch die Drehung in Anlage an einen zentralen Bereich der Rückfläche der Schachtel kommt, und die Drehung mit zeitabhängig gesteuerter Geschwindigkeit so fortgesetzt, dass das Schubende in Anlage an den zentralen Bereich der Rückfläche bleibt und die Schachtel durch die Drehung des Dreharms durch das Schubende vor- und aus dem Stapel herausgeschoben wird.

[0014] Wenn die ausgewählte Schachtel herausgeschoben ist und der Dreharm eine zur XY-Ebene senkrechte Stellung erreicht, bestehen grundsätzlich zwei Möglichkeiten, die Bewegung des Dreharms fortzusetzen:

a) Die horizontale Bewegung durch den XY-Linearantrieb wird ununterbrochen fortgesetzt und gleichzeitig die Drehung des Dreharms durch die Steuerung des Antriebs ununterbrochen fortgesetzt, bis er wieder eine Ausrichtung in horizontaler Richtung, nun entgegengesetzt der Fahrtrichtung des XY-Linearantriebs hat und der Dreharm durch Stoppen des Antriebs in dieser Stellung angehalten. Eine solche Auswurfsoperation findet "im Vorbeifahren" statt.

b) Durch Umkehr der X-Fahrtrichtung durch den XY-Linearantrieb und durch Umkehr der Drehrichtung des Dreharms durch den Antrieb führt der Dreharm eine zeitlich umgekehrte Dreh- und Linearbewegung aus, bis er wieder die Ausgangsposition erreicht.

[0015] Im ersten Fall werden die Drehung des Dreharms durch den Antrieb und die horizontale lineare Bewegung durch den XY-Linearantrieb ununterbrochen fortgesetzt. Die Drehung des Dreharms durch den Antrieb wird fortgesetzt, bis der Dreharm eine horizontal ausgerichtete Ruhestellung entgegengesetzt zur Fahrtrichtung des XY-Linearantriebs in horizontaler Richtung erreicht hat, und der Antrieb in dieser Stellung gestoppt.

[0016] Der Dreharm wird daher durch die Steuereinheit so betrieben, dass er sich beim horizontalen Vorbeifahren an der ausgewählten Schachtel mit seinem Schubende an einen zentralen Bereich der Rückfläche der Schachtel anlegt und die Schachtel dabei durch die Drehung in Z-Richtung verschiebt. Dabei wird die Geschwindigkeit der Drehung des Dreharms so gesteuert, dass er während der weiteren Drehung in Anlage in einem zentralen Bereich der Rückfläche bleibt, d.h. das Schubende des Dreharms bewegt sich in der XY-Ebene nicht oder nur sehr langsam über die Rückfläche, so dass das Schubende im Wesentlichen im zentralen Bereich der Rückfläche der Schachtel bleibt. Das bedeutet, dass die Geschwindigkeit des Dreharms so gesteuert wird, dass die X-Bewegungskomponente durch die Drehung des Dreharms die horizontale Bewegung des Auswerfers durch die Bewegung des XY-Linearantriebs in X-Richtung ganz oder im Wesentlichen kompensiert. Der Dreharm bleibt also in X-Richtung durch die Überlagerung der horizontalen Bewegung des Auswerfers durch den XY-Linearantrieb und der Bewegung in X-Richtung infolge der Drehung gegenüber der Rückfläche der Schachtel im Wesentlichen in Ruhe, während die zunehmende Drehung den Dreharm in den Stapel hineingedreht, so dass er dort seine Ausdehnung in Z-Richtung vergrößert bis in eine senkrechte Stellung, in der der Dreharm mit ganzer Länge in Z-Richtung senkrecht zur XY-Ebene in den Stapel vorsteht. In dieser Stellung ist die

Schachtel bereits aus dem Stapel herausgeschoben.

[0017] Anschließend wird die Drehung des Dreharms durch Steuerung des Antriebs fortgesetzt, bis er wieder eine Ausrichtung in horizontaler Richtung, nun entgegengesetzt der Fahrtrichtung des XY-Linearantriebs hat und der Dreharm durch Stoppen des Antriebs in dieser Stellung angehalten.

[0018] Der Dreharm wird durch Steuerung des Antriebs durch die Steuerung daher so gesteuert gedreht, dass er sich beim Vorbeifahren des Dreharms an der ausgewählten Schachtel mit seinem Schubende an den zentralen Bereich der Rückfläche der ausgewählten Schachtel anlegt und sich zwischen die darüber- und die darunterliegende Schachtel in den Stapel hineindreht und dabei die ausgewählte Schachtel auf diese Weise aus dem Zwischenraum zwischen der darüber- und der darunterliegenden Schachtel herauschiebt. Dabei vergrößert der Dreharm zu keinem Zeitpunkt seines Betriebs seine Ausdehnung in Z-Richtung weg von den Stirnflächen der Warenschächeln, d.h. der Dreharm benötigt nur einen Bauraum, um ihn in horizontaler Richtung, d.h. mit minimaler Ausdehnung in Z-Richtung, im Gehäuse aufzunehmen.

[0019] Diese erste Form der Fortsetzung der Bewegung des Dreharms, nachdem eine Schachtel ausgeworfen und der Dreharm senkrecht zur XY-Ebene steht, bietet sich insbesondere für Warenschächte "in der Mitte" der Anordnung nebeneinanderliegender Warenschächte an, d.h. für alle Warenschächte außer den beiden an den äußeren seitlichen Rändern der Anordnung liegenden Warenschächte. Auf diese Weise steht der Dreharm nach einer Auswurfsoperation in Fahrtrichtung ausgerichtet bereit und könnte eine nächste Ausbruchoperation in der gleichen horizontalen linearen Fahrtrichtung ausführen.

[0020] Die zweite Form der Fortsetzung der Bewegung des Dreharms ist insbesondere für die an den beiden äußeren Rändern der Anordnung der Warenschächte liegenden äußersten Warenschächte geeignet. Der Dreharm dreht sich dann in einen dieser äußersten Warenschächte hinein und schiebt eine ausgewählte Schachtel aus dem Stapel heraus, stoppt seine Bewegung in der senkrechten Stellung zur XY-Ebene und kehrt dann seine Dreh- und seine Linearbewegung um, sodass er in zeitlich gespiegelter Weise in seine Ausgangsstellung zurückkehrt. Diese Art der Bewegungsführung ist für die äußersten Warenschächte vorteilhaft, da der Auswerfer dann nicht an diesem äußersten Warenschacht vorbeifahren muss, was Bauraum in dem Gehäuse in horizontaler Richtung über den äußersten Warenschacht hinaus nötig machen würde. Durch die zweite Form der Bewegungsfortführung kann so der Bauraum im Gehäuse in horizontaler Richtung im Bereich der äußersten Warenschächte minimiert werden.

[0021] In einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Steuereinheit dazu eingerichtet ist, eine Leerstelle in einem Warenschacht und dort eine virtuelle Auswurfsoperation mit dem Dreharm auszuführen, um dort die Richtung des Dreharms zur Horizontalen um 180° zu drehen. Dieser Schritt wird als "virtuelle" Auswurfsoperation bezeichnet, da der Dreharm tatsächlich wie bei einer normal Auswurfsoperation bewegt wird, tatsächlich aber kein Auswurf stattfindet, da der Dreharm sich an einer Stelle in einen Warenschacht bewegt, an der keine Schachtel liegt und an der der Dreharm sich in Leere dreht. Eine solche Umwendung des Dreharms kann gewünscht sein, wenn eine bestimmte Ausrichtung, z.B. in Fahrtrichtung, bewirkt werden soll.

[0022] In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Auswerfer mit Drehwinkelsensoren versehen, die dazu ausgestaltet sind, die Drehstellung des Dreharms relativ zur horizontalen Richtung zeitabhängig zu detektieren und die Sensorsignale an die Steuereinheit weiterzuleiten. Alternativ können bei Verwendung eines Stellmotors als Antrieb auch aus diesem Informationen über die Drehstellung des Dreharms abgeleitet werden. Die Erfassung des momentanen Drehwinkels kann in die Steuerung der Drehung des Dreharms durch den Antrieb einfließen, sodass dieser in gewünschter Weise so geregelt gedreht wird, dass die horizontale lineare Bewegung des Dreharms teilweise oder ganz durch dessen Drehung kompensiert wird.

[0023] Die Drehwinkelsensoren können durch eine Mehrzahl von kreisförmig um die Drehachse verteilt angeordneten Hall-Sensoren in Kombination mit einem Magneten gebildet werden, wobei Hall-Sensoren und Magnet mit dem Dreharm bzw. mit nicht mit diesem drehenden Komponenten des Auswerfers verbunden sind, sodass der Magnet bei Drehung des Dreharms entlang der kreisförmig verteilten Anordnung der Hall-Sensoren relativ zu dieser bewegt wird. Das bedeutet, dass entweder der Magnet mit dem Dreharm und die kreisförmig um die Drehachse verteilte Anordnung von Hall-Sensoren fest mit einer nicht drehenden Komponenten des Auswerfers verbunden sind, oder umgekehrt die kreisförmig verteilte Anordnung der Hall-Sensoren mit dem Dreharm verbunden ist und sich mit diesem dreht und der Magnet fest an einer nicht drehenden Komponente des Auswerfers befestigt ist, sodass sich diese bei Drehung des Dreharms drehend relativ zueinander bewegen.

[0024] Alternativ kann die Messung des Drehwinkels durch einen integrierten Hall-Winkelsensor erfolgen, der die Ausrichtung eines auf der Drehachse befestigten Stabmagneten oder eines diametral magnetisierten Ring- oder Scheibenmagneten bestimmt.

[0025] In einer bevorzugten Ausführungsform hat der Dreharm am Schubende in Draufsicht aus der Richtung der Drehachse ein abgerundetes Profil, das bei der Drehung des Dreharms in Anlage an der Rückfläche der Schachtel an dieser vorbeistreicht, sodass der Kontaktbereich mit der Rückfläche im zentralen Bereich der der Schachtel bleibt.

[0026] Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels in den Zeichnungen erläutert, in denen:

Fig. 1 eine schematische Übersicht über mehrere Komponenten eines Ausführungsbeispiels des Verkaufsautomaten zeigt,

Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung der Auswahlinheit des Verkaufsautomaten zeigt,

Fig. 3 eine vergrößerte Ansicht der Verkaufseinheit des Verkaufsautomaten zeigt,

Fig. 4 ein schematisches Blockschaltbild des Energieversorgungssystems des Verkaufsautomaten zeigt,

Fig. 5 eine schematische Draufsicht auf die Stirnseite der Warenschächte mit XY-Linearantrieb zeigt,

Fig. 6 eine perspektivische Detailansicht eines Bereichs zweier benachbarter Warenschächte zeigt,

Fig. 7 a) bis j) eine Sequenz von Stellungen des Dreharms im Verlaufe einer Auswurfoperation in Draufsicht aus Richtung der Drehachse (Y-Achse) zeigt, wobei zwischen aufeinanderfolgenden Darstellungen keine konstanten Zeitintervalle liegen, was sich darin zeigt, dass die gleichmäßige lineare horizontale Bewegung (von links nach rechts) des Auswerfers zu unterschiedlich großen Bewegungsschritten in horizontaler Richtung zwischen aufeinanderfolgenden Darstellungen führt, und

Fig. 8 zeigt schematisch eine Draufsicht auf die XZ-Ebene, in der sich ein schematisch dargestellter Dreharm dreht.

[0027] Fig. 1 zeigt eine schematische Übersicht über verschiedene Komponenten des Verkaufsautomaten. Darunter sind eine Auswahlinheit 10 (siehe auch Fig. 2), die in diesem Beispiel eine Anzeige mit einer Auflistung der verfügbaren Sorten und den diesen zugeordneten Auswahlzahlen zeigt, die zur Auswahl dann über die Zifferntasten oder über Touch-Screen auf der Anzeige durch Antippen eingegeben werden können. Mit 20 ist die Bezahlereinheit bezeichnet, die in bekannter Weise mit Münzen, Geldscheinen, Geldkarten bedient werden kann. Daran befindet sich auch eine Kartenleseereinheit (z.B. für Personalausweise) zur Altersverifikation. Die Bezahlereinheit ist gesondert noch einmal in Fig. 3 dargestellt.

[0028] Eine Warenvorratseinheit 30 ist schematisch mit mehreren nebeneinander liegenden Warenschächten 36 dargestellt (Fig. 1 und 5). Vor der Stirnfläche der Vorratseinheit 30 ist ein XY-Linearantrieb 32 angeordnet, der schematisch durch zwei zueinander senkrechte Doppelpfeile dargestellt ist. An dem XY-Linearantrieb 32 ist ein nur schematisch als Box dargestellter Auswerfer 34 aufgehängt und durch den XY-Linearantrieb an beliebige gewünschte Positionen an der Stirnfläche der Warenschächte fahrbar. Der Auswerfer 34 kann auch mit einer Kamera (nicht dargestellt) versehen sein, mit der das Bild der Stirnflächen der Schächte in den Warenschächten aufgenommen und zu der Steuereinheit übertragen werden kann.

[0029] Nach dem Einschalten des Verkaufsautomaten oder nach einer Auffüllung mit neuen Warenschächten wird der XY-Linearantrieb von der Steuereinheit (nicht gezeigt) so betrieben, dass die dem Auswerfer 34 angebrachte Kamera sukzessive die gesamte Stirnfläche der Warenschächte abfährt und dabei die Stirnflächen der Warenschächte aufnimmt. Da es ein vorgegebenes Warensortiment mit bekannten grafischen Gestaltungen der Stirnflächen für die einzelnen Sorten gibt, kann durch Bildverarbeitung jeder Stirnfläche die zugehörige Sorte zugeordnet werden. Ferner kann durch Rückmeldung des XY-Linearantriebs 32 oder durch Signale von Positionssensoren in der Steuereinrichtung auch jeder Warenschachtel eine XY-Position zugeordnet werden, sodass insgesamt eine Sorte-Orts-Zuordnungsfunktion ermittelt und gespeichert werden kann. Hat ein Kunde nun eine Schachtel der Sorte A ausgewählt und bezahlt, steuert die Steuereinheit unter Verwendung der Sorte-Orts-Zuordnungsfunktion zu einer Schachtel der Sorte A, z.B. zu der zweitoberen Schachtel in dem Warenschacht 36 links. Dann betätigte die Steuereinheit den Auswerfer, wodurch die Schachtel A aus dem Stapel in Z-Richtung herausgeschoben wird und letztlich in einer Warenausgabewanne fällt. Der XY-Linearantrieb 32 ist mit Gegendruckflächen verbunden, die auf der gegenüberliegenden Seite des Warenstapels nahe an die angrenzenden Stirnflächen der darunter- und darunterliegenden Warenschächte positioniert werden, damit diese beim Vorschieben der Schachtel A nicht mit vorgeschoben werden. Beim Auswerfen der zweitoberen Schachtel A im ersten Warenstapel 36 links in Fig. 1 bedeutet dies, dass, der Auswerfer vor die zweitoberste Schachtel A gefahren wird, auf der gegenüberliegenden Seite des Stapels vor die oberste Schachtel X und die drittobere Schachtel B Gegendruckelemente gefahren werden, sodass diese sich beim Vorschieben der Schachtel A nicht bewegen können. An der Rückfläche und/oder der Vorderfläche des Stapels im Warenschacht können zusätzlich flexible Borsten 39, wie in Fig. 6 dargestellt, vorgesehen sein, die teilweise über die Stirnflächen der in dem Warenschacht 36 liegenden Schachteln vorstehen, um zu verhindern, dass die Schachteln nach hinten und/oder vorne verrutschen.

[0030] Nach dem Betätigen des Auswerfers fällt die herausgeschobene Schachtel in einer Ausgabewanne.

[0031] Gemäß der vorliegenden Erfindung weist der Auswerfer einen um die vertikale Achse (Y-Achse) drehbaren Dreharm oder Drehstößel 50 auf, der von einem Antrieb, wie etwa einem Stellmotor, zur Drehung angetrieben wird.

Dabei kann der Dreharm 50 in einer ersten Variante aus einer parallel zur horizontalen Richtung (X-Achse) um 180° in eine entgegengesetzt zur horizontalen Fahrtrichtung des Auswerfers ausgerichtete Stellung gedreht. Dieser Vorgang wird "im Vorbeifahren" durchgeführt, d.h. während Auswerfer in horizontaler Richtung an der ausgewählten Schachtel vorbeifährt. Der Vorgang ist schematisch in Draufsicht aus Richtung der Drehachse in Figuren 7 a) bis j) dargestellt. Es ist zu beachten, dass zwischen aufeinanderfolgenden Stellungen in Figuren 7 a) bis j) kein konstantes Zeitintervall liegt, was sich darin zeigt, dass die X-Position des Auswerfers 34 (von links nach rechts in der Fig.) infolge der durch Pfeile angedeutete linearen Bewegung des XY-Linearantriebs in horizontaler Richtung, die im einfachsten Fall eine Bewegung mit konstanter Geschwindigkeit ist, von Stellung zu Stellung in Figuren 7 a) bis j) sich nicht in gleichmäßigen Schritten ändert. Stattdessen wurde zur vereinfachten Darstellung näherungsweise konstanten Winkelschritte bei der Gesamtdrehung um 180° dargestellt. Dass dies von Darstellung zu Darstellung zu unterschiedlichen resultierenden Schrittweiten der linearen horizontalen Bewegung führt, zeigt schon, dass die Kreisfrequenz der Drehung über die Drehung nicht konstant ist, sondern am Beginn hoch ist und dann bis zur Drehung um 90° in Fig. 7f) abnimmt und daraufhin wieder bis 180° zunimmt. Dies ist dadurch bedingt, dass nach der vorliegenden Erfindung die Drehung des Dreharms so gesteuert erfolgt, dass durch die Überlagerung der linearen horizontalen Bewegung mit der horizontalen Bewegung, die durch die Drehung des Dreharms um die Y-Achse bedingt ist, diese beiden horizontalen Bewegungen einander entgegengesetzt sind und sich ganz oder bis auf eine vorgegeben Schwelle ausgleichen, sodass das an der Schachtel anliegende Schubende keine oder nur eine Bewegung unterhalb einer Schwelle in horizontaler Richtung relativ zu der Endfläche der Schachtel ausführt. Dadurch bleibt das Schubende während des Schiebevorgangs in Anlage an einem zentralen Bereich der Schachtel. Auf die Mechanismen und Prinzipien der dazu notwendigen Steuerung oder Regelung der Geschwindigkeit des Antriebs zur Drehung wird weiter unten noch eingegangen.

[0032] Während des Verfahrens des Auswerfers 34 zu der ausgewählten Schachtel wird der Dreharm 50 in Ruhe parallel zur horizontalen Richtung und in Fahrtrichtung gehalten. Wenn das von seiner Drehachse entfernte Schubende 52 des Dreharms 50 eine einem zentralen Bereich der Rückfläche der ausgewählten Schachteln gegenüberliegende Stellung erreicht hat (Fig. 7 a)), wird der XY-Linearantrieb ausschließlich in horizontaler Richtung betrieben und gleichzeitig der Antrieb gestartet, um den Dreharm 50 mit zeitabhängig gesteuerter Geschwindigkeit zu drehen, sodass das Schubende 52 im zentralen Bereich der ausgewählten Schachtel in Anlage kommt (Fig. 7 b)). Danach wird der Antrieb zur Drehung des Dreharms 50 zeitabhängig gesteuert weiter so betrieben, dass die Überlagerung der horizontalen Bewegung infolge der Drehung des Dreharms 50 um die Y-Achse mit der linearen horizontalen Bewegung des Auswerfers durch den XY-Linearantrieb dazu führt, dass das Schubende 52 des Dreharms 50 in horizontaler Richtung relativ zu der vorzuschieben Schachtel ganz ruht oder seine Bewegung in X-Richtung unterhalb einer vorgegebenen Schwelle, sodass er in Anlage an einem zentralen Bereich der Rückfläche der Schachtel bleibt. Dies ist in den Figuren 7 c) bis e) zu sehen, in denen der Dreharm durch fortgesetzte Drehung die Schachtel in Z-Richtung vorschiebt, wobei durch die genannte Regelung der Geschwindigkeit der Drehung bewirkt wird, dass der Kontaktpunkte des Endes 52 des Dreharms dabei immer im zentralen Bereich der Endfläche der vorgeschobenen Schachtel bleibt. Diese Kompensation der horizontalen Bewegungen zeigt sich in den Figuren 7a) bis e) darin, dass das Schubende 52 in den untereinander liegenden Darstellungen auf einer vertikalen Linie bleibt, d.h. keine horizontale Bewegung ausführt.

[0033] In Fig. 7 e) steht der Dreharm 52 in Z-Richtung und hat seine maximale Ausdehnung in diese Richtung erreicht. Die Länge des Dreharms 50 muss so bestimmt sein, dass durch den der Schachtel bis in die in Fig. 7 e) gezeigte Stellung diese aus den Stapel herausfallen kann. Das ist sicher dann der Fall, wenn die Länge des Dreharms 50 etwa gleich oder etwas größer als die Länge der Schachtel in Z-Richtung ist, sodass diese ganz aus dem Stapel herausgeschoben wird. Es gibt jedoch auch Ausführungsformen, bei denen jede Schachtel in dem Warenschacht in einem separaten Regalfach liegt, d.h. unter jeder Schachtel liegt ein dünner, mit den Schachtseitenwänden verbundener Boden. Bei solchen Ausführungsformen kann auch ein Verschieben der Schachtel um weniger als ihre Länge Z-Richtung bereits ausreichen, dass diese aus dem Warenschacht herausfällt.

[0034] Das Herausfallen der Schachtel ist in Figuren 7 e) und f) dadurch angedeutet, dass die Schachtel in der in Figuren 7e) und f) gezeigten Stellung beginnt, aus dem Warenschacht herauszufallen, was durch die gestrichelte Darstellung der Schachtel in Fig. 7 f) angedeutet ist.

[0035] Nach Überschreiten der 90° Stellung des Dreharms wird die Drehung in symmetrischer Weise um die 90° Stellung fortgesetzt bis der Dreharm eine horizontale Stellung entgegengesetzt zur linearen Fahrtrichtung des Auswerfers 34 erreicht hat, in der der Antrieb dann gestoppt wird (Fig. 7 j)).

[0036] Damit ist die Auswurfoperation, die der Auswerfer "im Vorbeifahren" durch Drehung des Dreharms 15 in der geschilderten Weise ausgeführt hat, abgeschlossen und der Auswerfer 34 kann durch den XY-Linearantrieb in der gleichen Richtung weiter horizontal verfahren werden, bis er eine jenseits des seitlichen Randes des letzten Warenschachtes liegende Wartestellung erreicht hat, wo die Steuereinheit den Auswerfer bis zur nächsten Auswurfoperation parken kann. Da dieser dann bei der nächsten Auswurfoperation in entgegengesetzter horizontaler Fahrtrichtung verfahren werden muss, steht der Dreharm 50 dann bereits richtig, um eine weitere Auswurfoperation durch eine Drehung um 180° mit entgegengesetzten Drehsinn auszuführen.

[0037] In der zweiten Variante der Bewegungsführung des Dreharms nach Erreichen der zu XY-Ebene senkrechten

Stellung des Dreharms wird dieser in der senkrechten Stellung durch Stoppen des Antriebs und des XY-Linearantriebs gestoppt und daraufhin der Antrieb mit umgekehrten Drehsinn und der XY-Linearantrieb in entgegengesetzte horizontale Richtung betrieben, sodass der Dreharm durch eine zeitlich umgekehrte Überlagerung von Dreh- und horizontaler Linearbewegung in seiner Ausgangsstellung zurückkehrt. In Fig. 7 bedeutet dies, dass der Dreharm zunächst die Bewegungssequenz von Fig. 7 a) bis e) ausführt, dann in der Stellung von Fig. 7 e) anhält und die Drehbewegung und horizontale Linearbewegung in umgekehrter Richtung in die Ausgangsstellung nach Fig. 7a) ausführt.

[0038] Im Folgenden soll zur Veranschaulichung der von dem Dreharm beim Auswurf der Schachtel durchgeführten Drehung eine anschauliche Darstellung der geometrischen Beziehungen während der Drehung gegeben werden, auf denen ein Steueralgorithmus zur Steuerung der Drehbewegung durch den Antrieb mit zeitabhängiger Geschwindigkeit basieren kann. Hier wird beispielhaft die erste Variante der Bewegungsführung der Drehung des Dreharms betrachtet, in der der Dreharm um 180° gedreht wird. In Fig. 8 ist stark vereinfacht und schematisch der Dreharm 50 durch eine vom Ursprung des XZ-Koordinatensystems ausgehende Strecke mit der Länge 1 wiedergegeben. Der Dreharm 50 führt bei seiner Drehung aus der horizontalen Richtung in X-Richtung eine 180° Drehung durch in eine Endstellung, die entgegengesetzt gerichtet ist. Die dabei von dem Endpunkt der Strecke 1 bei der Drehung in Fig. 8 durchlaufene Bewegungsbahn ist in Fig. 8 durch den dargestellten Halbkreis angedeutet.

[0039] In der in Fig. 8 wiedergegebenen Momentaufnahme zum Zeitpunkt t hat sich der Dreharm gegenüber der horizontalen X-Richtung bereits um einen Winkel $\varphi(t)$ von der X-Achse weggedreht. Es wird hier zunächst angenommen, dass das dargestellte XZ-Koordinatensystem bei der Drehung des Dreharms ruht (d.h. von einer linearen horizontalen Bewegung des Dreharms zunächst abgesehen).

[0040] Zum Zeitpunkt t nimmt der Dreharm einen Winkel $\varphi(t)$ zur X-Achse ein und hat eine Projektion oder Ausdehnung in Richtung der X-Achse von $x(t)$ wie in Fig. 8 angedeutet. Diese Projektion oder Ausdehnung $x(t)$ steht in folgendem Zusammenhang mit dem Drehwinkel $\varphi(t)$:

$$x(t) = l \cdot \cos \varphi(t)$$

[0041] Es soll nun betrachtet werden, mit welcher Geschwindigkeit sich die X-Ausdehnung der Projektion des Dreharms ändert, oder mit anderen Worten, mit welcher Geschwindigkeit der Endpunkt der Projektion des gedrehten Dreharms auf die X-Achse an dieser entlang läuft. Diese Geschwindigkeit ist durch die Zeitableitung $\dot{x}(t)$ wie folgt gegeben:

$$\frac{dx(t)}{dt} = -l \cdot \sin \varphi(t) \cdot \frac{d\varphi(t)}{dt}$$

[0042] Es soll nun die Bewegung des Auswerfers durch den XY-Linearantrieb in der horizontalen X-Richtung mit einbezogen werden, wobei hier beispielhaft angenommen wird, dass diese horizontale Bewegung des Auswerfers durch den XY-Linearantrieb mit konstanter Geschwindigkeit V_x in X-Richtung erfolgt. Bei der Ausführung der Drehung des Dreharms zum Auswurf soll die Geschwindigkeit der Drehung des Dreharms eine Bewegung in X-Richtung bewirken, die der Bewegung des Auswerfers in X-Richtung mit der Geschwindigkeit V_x durch den XY-Linearantrieb entgegengesetzt ist und diese idealerweise ganz kompensiert. Zu diesem Zweck wird die oben angegebene Geschwindigkeit in X-Richtung durch die Drehung gleich $-v_x$ gesetzt

$$-l \cdot \sin \varphi(t) \cdot \frac{d\varphi(t)}{dt} = -v_x = \text{const}$$

so dass bei Überlagerung der beiden Geschwindigkeiten die Geschwindigkeit des Schubendes des Dreharms im idealisierten Fall in X-Richtung 0 beträgt. Das Auflösen dieser Beziehung ergibt

$$\frac{d\varphi(t)}{dt} = \frac{v_x}{l} \cdot \frac{1}{\sin \varphi(t)} = \omega(t)$$

$\omega(t)$ ist die zeitabhängige Kreisfrequenz der Drehung, die durch den Antrieb (Motor) bewirkt werden muss. Es ist hier zu beachten, dass diese Betrachtung der mathematischen Zusammenhänge eher zur Veranschaulichung dienen soll. Die zuletzt angegebene Beziehung kann nicht vom Drehwinkel 0° aus und bis zum Drehwinkel 180° hin verwendet

werden, da der Ausdruck an diesen Stellen nicht definiert ist. Das spielt in der Praxis aber keine Rolle, da der Dreharm zunächst um einen gewissen Winkel gedreht werden muss, bis er überhaupt in Anlage an die Endfläche kommt und erst dann die Regelung der X-Position des Schubgeländes an der Endfläche praktisch relevant ist. In der Praxis könnte der in der Steuereinheit implementierte Steueralgorithmus mit einer Drehung mit vorgegebener Geschwindigkeit mit einer vorgegebenen Kreisfrequenz ω_{start} beginnen und dann nach Erreichen eines vorgegebenen kleinen Anfangswinkels $\varphi(t)$ mit der oben angegebenen Beziehung die Kreisfrequenz der Drehung in Abhängigkeit von $\varphi(t)$ anpassen. Jedenfalls kann man der oben angegebenen Beziehung für die Kreisfrequenz entnehmen, dass der Dreharm zunächst bei kleinen Winkeln mit einer sehr hohen Kreisfrequenz schnell gedreht werden muss. Je weiter der Dreharm sich dann der 90° Stellung nähert, desto weiter kam die Kreisfrequenz gemäß der oben angegebenen Beziehung absinken. Auf dem Weg von 90° bis 180° kann die Kreisfrequenz dann umgekehrt, in symmetrischer Weise wieder ansteigen.

[0043] Dieser Zusammenhang spiegelt sich auch in Figuren 7 a) bis e) wider. Beim ersten Winkelschritt nach Fig. 7 b) verursacht die konstante Linearbewegung in horizontaler Richtung des Auswerfers 34 nur eine relativ kleine Verschiebung in X-Richtung (nach links). Die Schritte in X-Richtung werden jedoch mit jedem Winkelschritt immer größer, je weiter sich der Dreharm 50 der um 90° gedrehten Stellung in Fig. 7 e) annähert, d.h. Geschwindigkeit der Drehung (Kreisfrequenz) nimmt relativ zu der konstanten horizontalen Linearbewegung von 7 a) bis e) ab.

[0044] In der Praxis können die Steuer- oder Regelalgorithmen allerdings auch auf Grundlage anderer Rechenschritte als der oben angegebene Beziehung zwischen Drehwinkel $\varphi(t)$ und Kreisfrequenz $\omega(t)$ des Motorantriebs arbeiten. So kann auch eine Drehbewegung so vorgeben werden, dass bei Überlagerung der linearen Bewegung des Auswerfers in X-Richtung v_x mit der durch die Drehung des Dreharms bewirkten Bewegung in X-Richtung bewirkt wird, dass die X-Koordinate des Schubendes des Dreharms als Funktion der Zeit während des Auswurfs beim Vorschieben der Schachtel konstant bleibt oder in einem vorgegeben beschränkten Bereich verbleibt, so dass das Schubende im Wesentlichen an der Mitte der Rückfläche der Schachtel ansetzend diese vorschieben kann.

[0045] Dabei können die Steuer- oder Regelalgorithmen auch aus Drehwinkel zu aufeinanderfolgenden Zeitpunkten $\varphi(t_1)$ und $\varphi(t_2)$ Hochrechnungen für die X-Position durchführen und die Kreisfrequenz $\omega(t)$ so anpassen, dass die X-Position sich nicht oder nicht über eine vorgegebene Schwelle verändert. Letzteres würde eher einer Regelung entsprechen, die das Schubende des Dreharms auf konstantem X-Wert hält.

[0046] In Fig. 4 ist schematisch eine Ausführungsform für ein Energieversorgungssystem für den Verkaufsautomaten dargestellt. Das System hat drei Akkumulatoren, die derart verschaltet sind, dass es weder zu "Tiefentladungen" noch zu "Überladungen" kommen kann. Unabhängig von den Spannungszuständen der Akkumulatoren wird die Ausgangsspannung durch einen Gleichspannungs-Gleichspannungs-Wandler (DC-DC-Konverter) 49 auf exakt 12 Volt gehalten. Damit ist ein reibungsloses Arbeiten der elektrischen Einheiten des Verkaufsautomaten gewährleistet.

[0047] Im einfachsten Fall kann das System mit nur einem Akkumulator betrieben werden, der das Gesamtsystem bei Anforderung mit elektrischer Energie versorgt.

[0048] Bei Betrieb mit zwei Akkumulatoren 46 und 47 kann das System von der Steuereinheit so gesteuert werden, dass derjenige Akkumulator mit der höheren Kapazität das Gesamtsystem bei Anforderung mit elektrischer Energie versorgt. Die elektrische Energie aus den Solarzellenfeldern 42 wird dabei zum Aufladen des schwächeren Akkumulators verwendet.

[0049] Beim Betrieb mit Akkumulator 46 oder 47 und Akkumulator 48 als Backup versorgt Akkumulator 46 oder 47 das Gesamtsystem bei Anforderung. Ist der Akkumulator 46 oder 47 leer, wird das Gesamtsystem bei Anforderung durch Akkumulator 48 (Backup) versorgt. Die elektrische Energie aus den Solarzellenfeldern wird zum Nachladen von Akkumulator 46 oder 47 verwendet, wobei der als Backup verwendete Akkumulator 48 bevorzugt mit elektrischer Energie versorgt wird, um seinen Ladezustand sicherzustellen.

[0050] Bei Betrieb mit drei Akkumulatoren versorgen die Akkumulatoren 46 und 47 das Gesamtsystem parallel bei Anforderung. Sind die Akkumulatoren leer, wird das Gesamtsystem bei Anforderung über Akkumulator 48 (Backup) versorgt. Die elektrische Energie aus den Solarzellenfeldern wird zum Nachladen von die Akkumulatoren 46 und 47 verwendet, wobei der als Backup dienende Akkumulator 48 bevorzugt mit elektrischer Energie versorgt wird, um seinen Ladezustand sicherzustellen.

[0051] Zum Nachladen der Akkumulatoren über die Solarzellenfelder 42 werden zusätzlich Gleichstrom-Gleichstrom-Konverter zugeschaltet, wenn die Spannung aus den Solarzellenfeldern nicht über dem Niveau der Batterieladespannung liegt. Zusätzlich können auch Batterien zum Nachladen verwendet werden.

Patentansprüche

1. Verkaufsautomat mit einem Gehäuse, einer Mehrzahl von darin in horizontaler Richtung (X-Richtung) nebeneinander angeordneten Warenschächten (36) zur Aufnahme von in vertikaler Richtung (Y-Richtung) ausgerichteten Stapeln von Warenschachteln, einer Auswahleinheit (10) zur Eingabe einer Warenauswahl, einer Bezahlereinheit (20), einer Steuereinheit, die dazu eingerichtet ist, auf die Rückmeldung der Bezahlereinheit hin, dass ein ausreichender Betrag

für die Warenauswahl gezahlt worden ist, einen an einem XY-Linearantrieb (32) aufgehängten Auswerfer (34) zu einer ausgewählten Schachtel zu verfahren und den Auswerfer zu betätigen, um die ausgewählte Schachtel senkrecht zur XY-Ebene vorzuschieben und aus dem Stapel heraus zu schieben, so dass sie in eine Ausgabewanne unter den Warenschächten gelangt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Auswerfer (34) einen um eine vertikale Drehachse drehbaren Dreharm (50) und einen diesen mit steuerbarer Geschwindigkeit zur Drehung antreibenden Antrieb aufweist, und dass die Steuereinheit dazu eingerichtet ist, während des Verfahrens des Auswerfers durch den XY-Linearantrieb zu der ausgewählten Schachtel bei gestopptem Antrieb den Dreharm (50) in einer in Fahrtrichtung horizontal ausgerichteten Ruhestellung zu halten, wenn ein von seiner Drehachse entferntes Schubende (52) des Dreharms eine einem zentralen Bereich einer Rückfläche der ausgewählten Schachtel gegenüberliegende Stellung erreicht hat, den XY-Linearantrieb (32) ausschließlich in horizontaler Richtung zu betreiben und gleichzeitig den Antrieb zu starten, um den Dreharm (50) mit zeitabhängig so gesteuerter Geschwindigkeit zu drehen, dass durch Überlagerung der horizontalen linearen Bewegung und der Drehbewegung des Dreharms das Schubende (52) in X-Richtung ruht oder dessen Bewegung in X-Richtung unter einer vorgegeben Schwelle liegt und das Schubende so in Anlage am zentralen Bereich der Rückfläche bleibt, während die Schachtel dabei durch die Drehung des Dreharms (50) bis in eine zur XY-Ebene senkrechte Stellung vor- und aus dem Stapel herausgeschoben wird.

2. Verkaufsautomat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit dazu eingerichtet ist, beim und nach Passieren der zur XY-Ebene senkrechten Stellung durch den Dreharm (50) dessen Drehung durch den Antrieb ununterbrochen fortzusetzen und die horizontale Bewegung durch den XY-Linearantrieb ununterbrochen fortzusetzen, wobei dabei der Dreharm mit zeitabhängig so gesteuerter Geschwindigkeit gedreht wird, dass durch Überlagerung der horizontalen linearen Bewegung und der Drehbewegung des Dreharms das Schubende in X-Richtung ruht oder dessen Bewegung in X-Richtung unter einer vorgegeben Schwelle liegt, bis der Dreharm eine horizontal ausgerichtete Ruhestellung entgegengesetzt der Fahrtrichtung des XY-Linearantriebs in horizontaler Richtung erreicht hat und den Antrieb in dieser Stellung zu stoppen.

3. Verkaufsautomat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit dazu eingerichtet ist, beim Erreichen der zur XY-Ebene senkrechten Stellung durch den Dreharm (50) dessen Drehung durch den Antrieb zu stoppen und die horizontale Bewegung durch den XY-Linearantrieb zu stoppen und danach eine horizontale Bewegung des Dreharms durch den XY-Linearantrieb in entgegengesetzter Richtung zu bewirken und durch den Antrieb eine Drehung mit entgegengesetztem Drehsinn mit einer so gesteuerten Geschwindigkeit zu bewirken, dass durch Überlagerung der horizontalen linearen Bewegung und der Drehbewegung des Dreharms das Schubende (52) in X-Richtung ruht oder dessen Bewegung in X-Richtung unter einer vorgegeben Schwelle liegt bis der Dreharm (50) eine horizontal ausgerichtete Ruhestellung entgegengesetzt der Fahrtrichtung des XY-Linearantriebs in horizontaler Richtung erreicht hat und den Antrieb in dieser Stellung zu stoppen.

4. Verkaufsautomat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit dazu eingerichtet ist, in einer Leerstelle in einem Warenschacht eine virtuelle Auswurfsoperation mit dem Dreharm auszuführen, um dort die Richtung des Dreharms (50) zur Horizontalen um 180° zu drehen.

5. Verkaufsautomat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Auswerfer (34) mit Drehwinkelsensoren versehen ist, die dazu ausgestaltet sind, die Drehstellung des Dreharms (50) relativ zu horizontalen Richtung zeitabhängig zu detektieren und die Sensorsignale an die Steuereinheit weiterzuleiten.

6. Verkaufsautomat nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehwinkelsensoren eine Mehrzahl von kreisförmig um die Drehachse verteilt angeordneten Hall-Sensoren und einen Magneten aufweisen, wobei die Hall-Sensoren und der Magnet so mit dem Dreharm (50) und restlichen Teilen des Auswerfers, die an der Drehung des Dreharms nicht teilnehmen, verbunden sind, dass der Magnet bei Drehung des Dreharms relativ zu den Hall-Sensoren entlang der kreisförmig verteilten Anordnung der Hall-Sensoren bewegt wird.

7. Verkaufsautomat nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Auswerfer mit einem integrierten Hall-Winkelsensor versehen ist, der die Ausrichtung eines auf der Drehachse befestigten Stabmagneten oder eines diametral magnetisierten Ring- oder Scheibenmagneten bestimmt.

8. Verkaufsautomat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dreharm (50) am Schubende (52) in der Draufsicht aus der Richtung der Drehachse ein abgerundetes Profil hat, an dem die anliegende Rückfläche der Schachtel während der Drehung des Dreharms beim Vorschieben der Schachtel zum Auswurf abrollt.

Claims

1. Vending machine comprising a housing, a plurality of goods-containing shafts arranged in horizontal direction (x direction) next to each other for receiving stacks of in vertical direction (y direction) aligned product packets, a selection unit (10) for inputting a product selection, a payment unit (20), a control unit which is arranged to, upon receiving feedback from the payment unit that a sufficient amount has been paid for the product selected, drive an ejector (34) which is suspended on a xy linear drive to a selected packet and to operate the ejector in order to push the selected packet forward perpendicular to the xy plane and to push it out of the stack such that the packet reaches an output tray located below the goods-containing shafts, **characterized in that** the ejector (34) comprises a rotary arm (50) which is rotatable about a vertical axis of rotation, and a drive for rotating the rotatable arm at a controllable speed, and that the control unit is arranged to, while driving the ejector by means of the xy linear drive to the selected packet, keep the rotary arm (50) with the drive stopped in a rest position horizontally aligned in driving direction, when a push end (52) of the rotary arm remote from its axis of rotation has reached a position opposing a central area of a rear surface of the selected packet, to operate the xy linear drive (32) exclusively in horizontal direction and to simultaneously start the drive in order to rotate the rotary arm (50) at a speed which is controlled in a time dependent manner such that the push end (52), due to the superposition of the horizontal linear movement and the rotary movement of the rotary arm, is at rest in x direction or its movement in x direction is below a predetermined threshold and such that the push end in this manner remains in abutment on the central area of the rear surface, while the packet in this way is pushed forward in a disposition perpendicular to the xy plane and out of the stack.
2. Vending machine according to claim 1, **characterized in that** the control unit is arranged, when the rotary arm passes its disposition perpendicular to the xy plane and thereafter, to continue rotation of the rotary arm by the drive uninterrupted and to continue horizontal movement by the xy linear drive uninterrupted, wherein the rotary arm is rotated at a speed controlled in a time dependent manner such that, by superposition of the horizontal linear movement and of the rotary movement of the rotary arm, the push end is at rest in x direction or its movement in x direction is below a predetermined threshold, until the rotary arm has reached a horizontally aligned rest position in opposite direction to the driving direction of the xy linear drive in horizontal direction, and to stop the drive in this position.
3. Vending machine according to claim 1, **characterized in that** the control unit is arranged to, when the rotary arm (50) reaches its disposition perpendicular to the xy plane, stop its rotation by the drive and to stop the horizontal movement by the xy linear drive, and thereafter to cause a horizontal movement of the rotary arm by the xy linear drive in opposite direction and to cause a rotation by the drive in opposite sense of rotation at a speed controlled in such a manner that, by superposition of the horizontal linear movement and of the rotary movement of the rotary arm, the push end (52) is at rest in x direction or its movement in x direction is below a predetermined threshold, until the rotary arm (50) has reached a horizontally aligned rest position opposite to the driving direction of the xy linear drive in horizontal direction, and to stop the drive in this position.
4. Vending machine according to any of the preceding claims, **characterized in that** the control unit is arranged to perform, at an empty space in a goods-containing shaft, a virtual ejection operation by the rotary arm in order to turn the direction of the rotary arm (50) with respect to the horizontal direction by 180°.
5. Vending machine according to any of the preceding claims, **characterized in that** the ejector (34) is provided with rotary angle sensors which are adapted to detect the rotary position of the rotary arm (50) relative to the horizontal direction in a time dependent manner and to transmit the sensor signals to the control unit.
6. Vending machine according to claim 5, **characterized in that** the rotary angle sensors comprise a plurality of Hall sensors being arranged distributed on a circle around the rotary axis, and a magnet, wherein the Hall sensors and the magnet are coupled to the rotary arm (50) and the remaining ejector parts which do not take part in rotary movements of the rotary arm such that the magnet is, when the rotary arm is rotated, moved relative to the Hall sensors along the distributed arrangement of the Hall sensors around the circle.
7. Vending machine according to any of the claims 1 to 4, **characterized in that** the ejector is provided with an integrated Hall angular sensor which determines the orientation of a rod magnet fixed on the rotary axis or of a diametrically magnetized ring or disk magnet.
8. Vending machine according to any of the preceding claims, **characterized in that** the rotary arm (50) has at its push end (52), in plan view from the direction of the rotary axis, a rounded profile on which the abutting rear surface of the packet is rolling off during rotation of the rotary arm when pushing the packet forward for ejection.

Revendications

1. Distributeur automatique avec un boîtier, une pluralité de compartiments à marchandises (36) qui y sont agencées l'une à côté de l'autre dans une direction horizontale pour l'admission d'une pile de boîtes de marchandises orientées dans une direction verticale (direction Y), une unité de sélection (10) pour la saisie d'un choix de produit, une unité de paiement (20), une unité de commande qui est aménagée pour qu'un montant suffisant pour le choix de produit ait été calculé suite à la réponse de l'unité de paiement, faire procéder un éjecteur suspendu (34) sur un mécanisme d'entraînement linéaire XY (32) vers une boîte sélectionnée et actionner l'éjecteur pour faire avancer la boîte sélectionnée perpendiculairement au plan XY et la faire glisser hors de la pile, de sorte qu'elle arrive dans une cuve de distribution en dessous des compartiments à marchandises, **caractérisé en ce que** l'éjecteur (34) présente un bras rotatif (50) capable de tourner autour d'un axe de rotation vertical et un entraînement entraînant celui-ci à tourner à une vitesse pouvant être commandée, et **en ce que** l'unité de commande est aménagée pour, pendant le procédé de l'éjecteur via le mécanisme d'entraînement linéaire XY vers la boîte sélectionnée pendant que l'entraînement est arrêté, maintenir le bras rotatif (50) dans une position de repos orientée horizontalement dans la direction de déplacement, lorsqu'une extrémité de poussée (52) du bras rotatif éloignée de son axe de rotation a atteint une position opposée à une zone centrale d'une face arrière de la boîte sélectionnée, faire fonctionner le mécanisme d'entraînement linéaire XY (32) uniquement dans une direction horizontale et démarrer l'entraînement simultanément, pour faire tourner le bras rotatif (50) à une vitesse variant en fonction du temps commandée d'une façon telle que, par superposition du mouvement linéaire horizontal et du mouvement de rotation du bras rotatif, l'extrémité de poussée (52) repose dans une direction X ou le mouvement de celle-ci dans une direction X se trouve en dessous d'un seuil et l'extrémité de poussée reste ainsi en prise au niveau de la zone centrale de la face arrière, pendant que la boîte est avancée via la rotation du bras rotatif (50) jusque dans une position perpendiculaire au plan XY et est éjectée en dehors de la pile.
2. Distributeur automatique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'unité de commande est aménagée pour, lors du et après le passage de la position perpendiculaire au plan XY via le bras rotatif (50), poursuivre sans interruption la rotation de celui-ci via l'entraînement et pour poursuivre sans interruption le mouvement horizontal via le mécanisme d'entraînement linéaire XY, dans lequel de ce fait le bras rotatif est mis en rotation à une vitesse variant en fonction du temps commandée telle que, par superposition du mouvement linéaire horizontal et du mouvement de rotation du bras rotatif, l'extrémité de poussée repose dans une direction X ou le mouvement de celle-ci dans une direction X se trouve en dessous d'un seuil, jusqu'à ce que le bras rotatif soit arrivé à une position de repos configurée horizontalement et opposée à la direction de déplacement du mécanisme d'entraînement linéaire dans une direction horizontale et arrêter l'entraînement dans cette position.
3. Distributeur automatique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'unité de commande est aménagée pour, lors de l'atteinte de la position perpendiculaire au plan XY via le bras rotatif (50), arrêter la rotation de celui-ci via l'entraînement et arrêter le mouvement horizontal via le mécanisme d'entraînement linéaire XY et ensuite entraîner un mouvement horizontal du bras rotatif via le mécanisme d'entraînement linéaire XY dans la direction opposée et provoquer, via l'entraînement, une rotation avec un sens de rotation opposé avec une vitesse commandée telle que, par superposition du mouvement linéaire horizontal et du mouvement de rotation du bras rotatif, l'extrémité de poussée (52) repose dans la direction X ou son mouvement dans la direction X se trouve en dessous d'un seuil prédéterminé jusqu'à ce que le bras rotatif (50) ait atteint une position de repos configurée horizontalement et opposée à la direction de déplacement de le mécanisme d'entraînement linéaire dans une direction horizontale et arrêter l'entraînement dans cette position.
4. Distributeur automatique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'unité de commande est aménagée pour exécuter une opération d'éjection virtuelle avec le bras rotatif dans un espace vide dans un compartiment à marchandises pour faire tourner la direction du bras rotatif (50) de 180° par rapport à l'horizontale.
5. Distributeur automatique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'éjecteur (34) est pourvu de capteurs d'angle de rotation qui sont configurés de façon à détecter la position de rotation du bras rotatif (50) par rapport à la direction horizontale variant en fonction du temps et à communiquer les signaux de détection à l'unité de commande.
6. Distributeur automatique selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** les capteurs d'angle de rotation présentent une pluralité de capteurs à effet Hall circulaires agencés uniformément autour de l'axe de rotation et un aimant,

dans lequel les capteurs à effet Hall et l'aimant sont reliés avec le bras rotatif (50) et les parties restantes de l'éjecteur qui ne participent pas à la rotation de l'arbre rotatif de façon telle que l'aimant soit mis en mouvement lors de la rotation du bras rotatif par rapport aux capteurs à effet Hall le long de l'agencement uniforme circulaire des capteurs à effet Hall.

5

7. Distributeur automatique selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'éjecteur est pourvu d'un capteur d'angle à effet Hall intégré qui détermine l'orientation d'une barre aimantée fixée à l'axe de rotation ou d'un aimant annulaire ou circulaire à aimantation diamétrale.

10

8. Distributeur automatique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le bras rotatif (50) a un profil arrondi au niveau de l'extrémité de poussée (52) dans la vue de dessus à partir de la direction de l'axe de rotation, sur laquelle la face arrière adjacente de la boîte roule pendant la rotation du bras rotatif lors de l'avancement de la boîte pour l'éjection.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

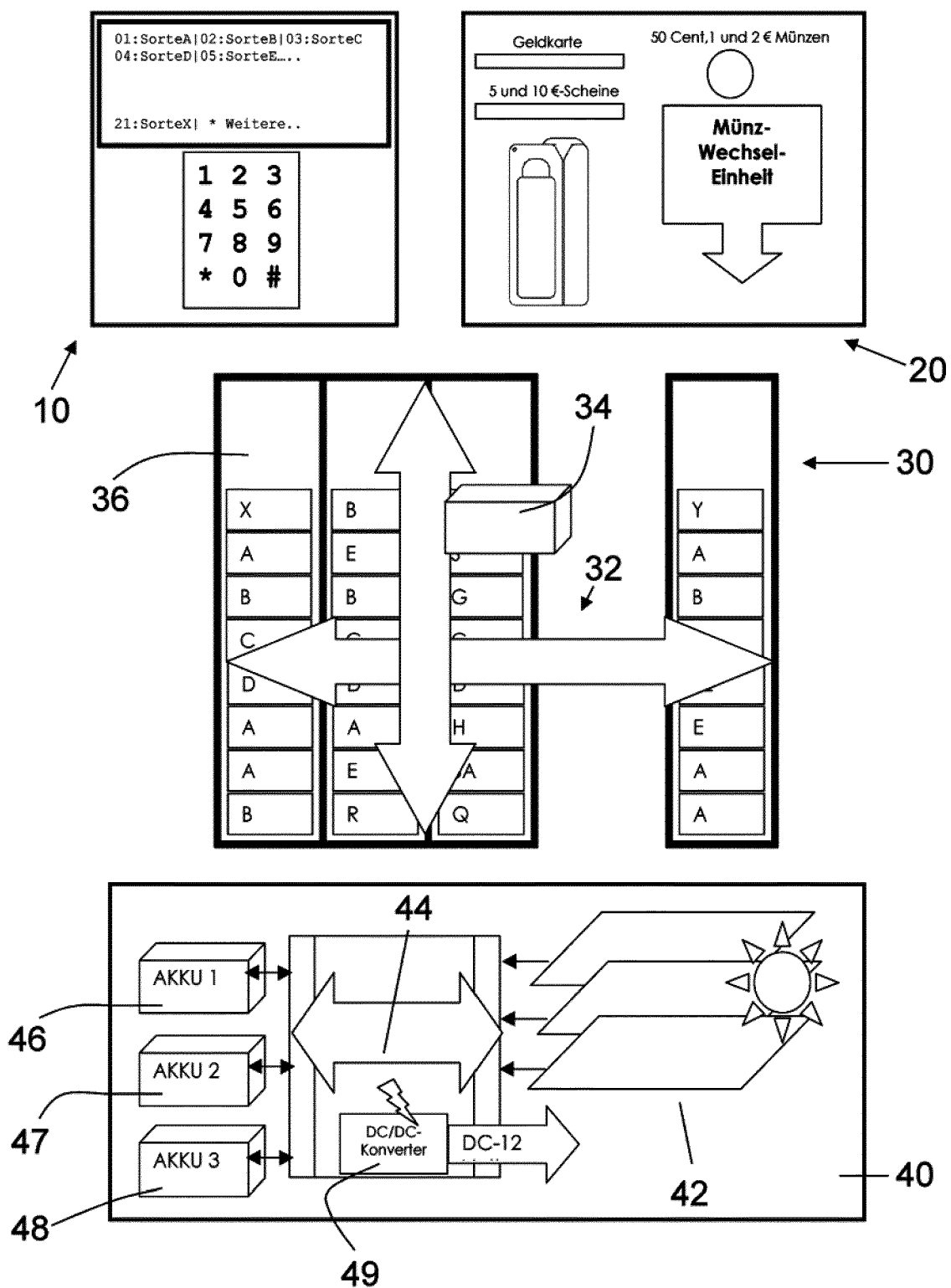


FIG. 1

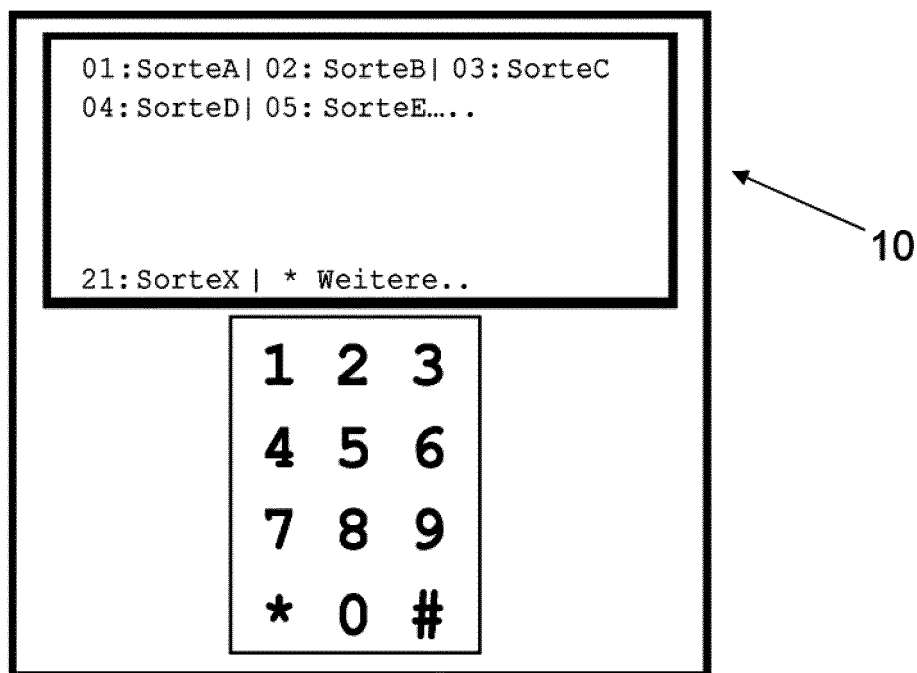
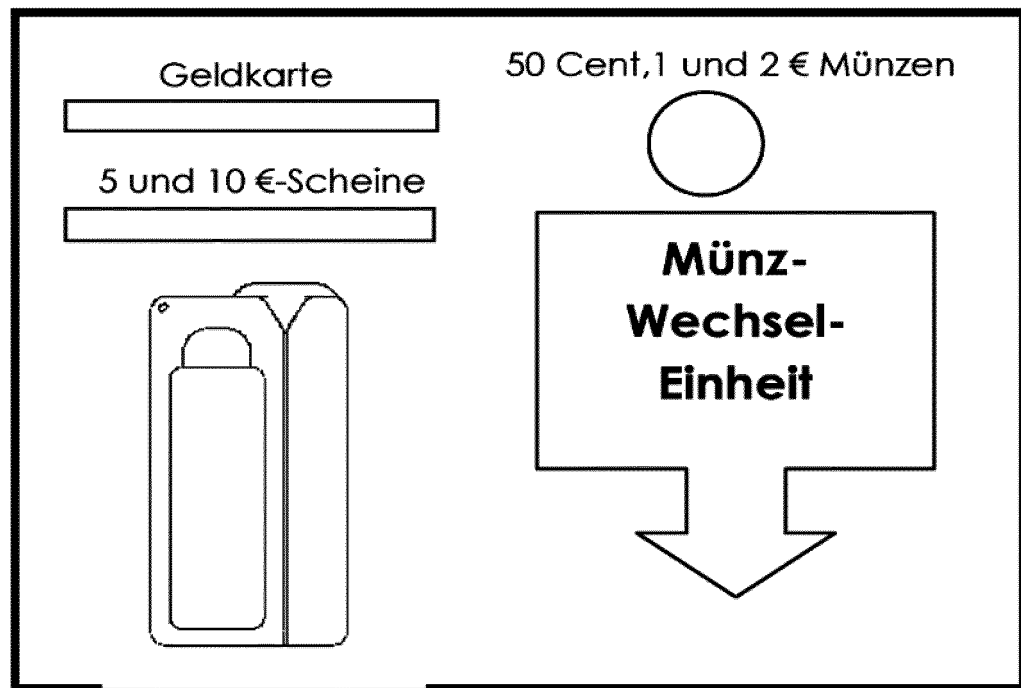


FIG. 2



20

FIG. 3

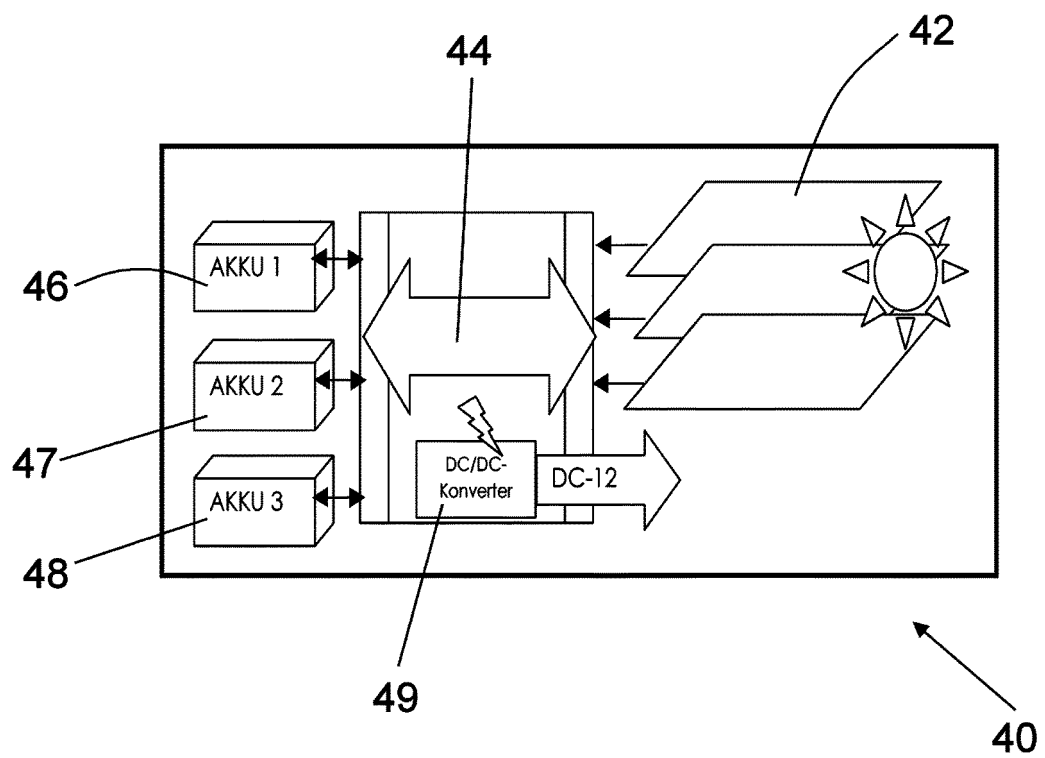


FIG. 4

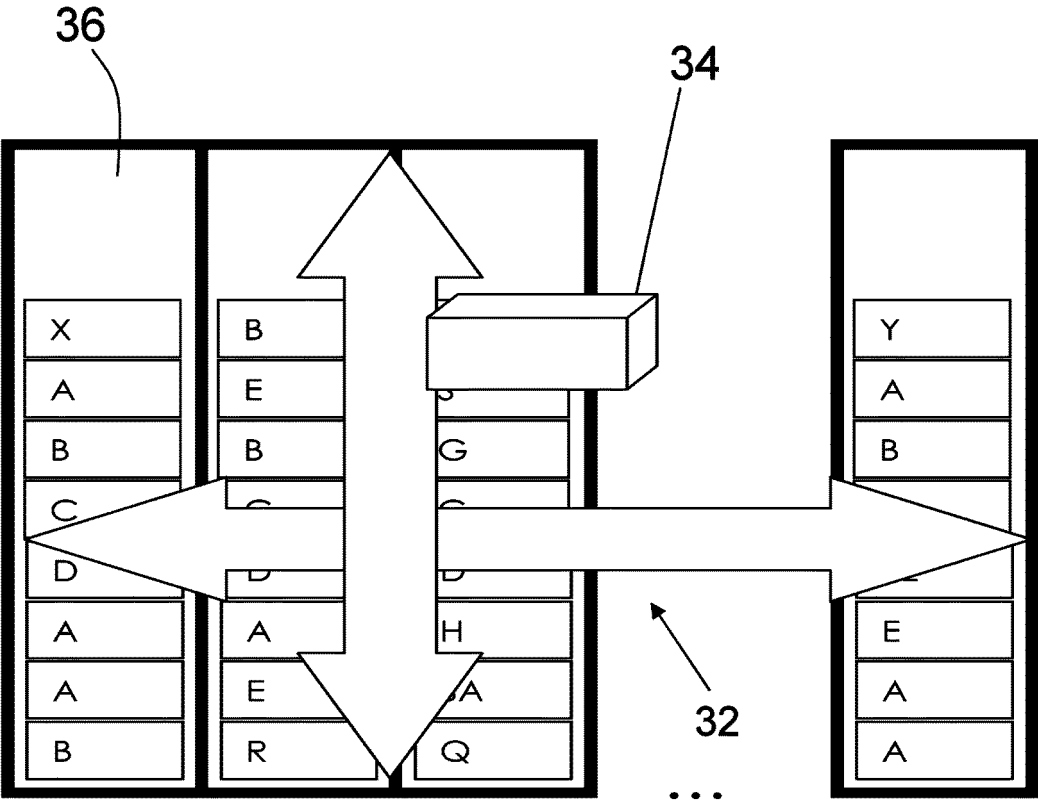


FIG. 5

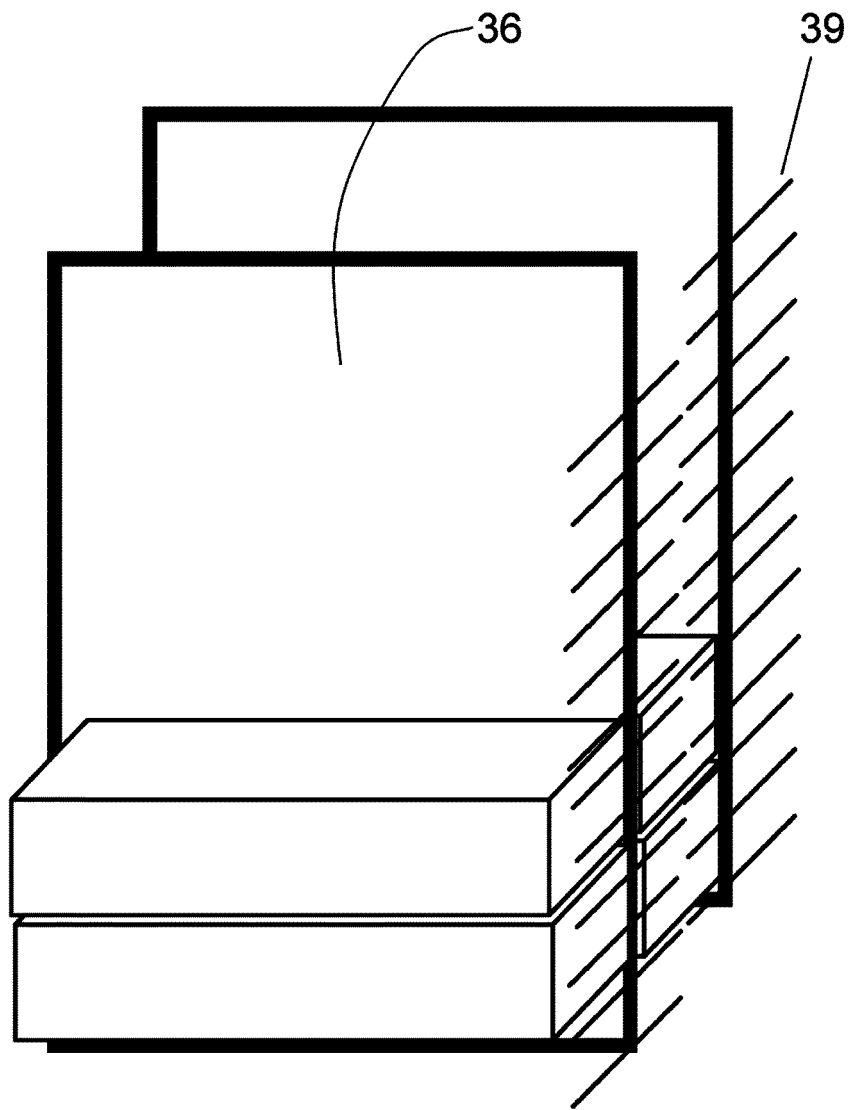


FIG. 6

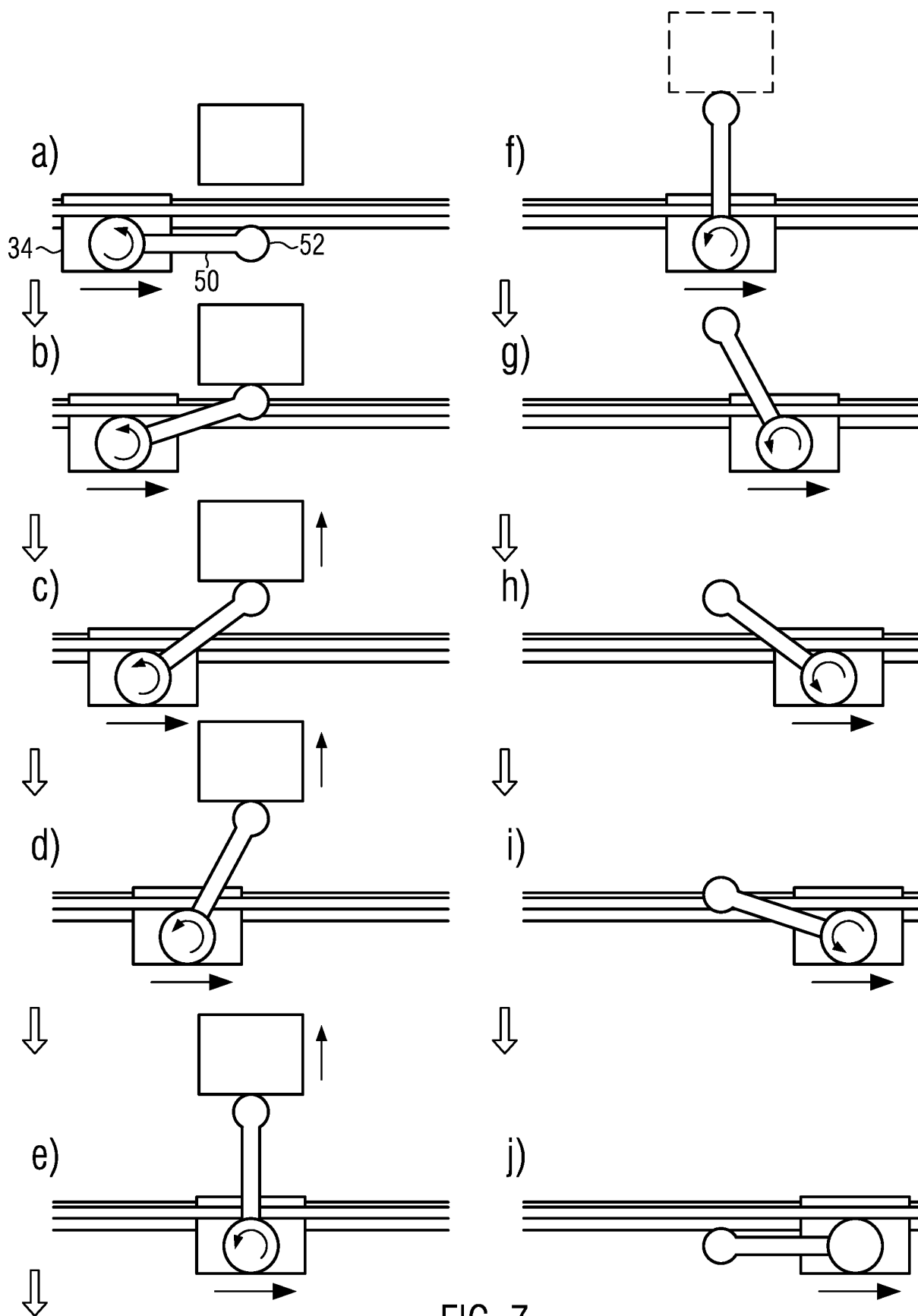


FIG. 7

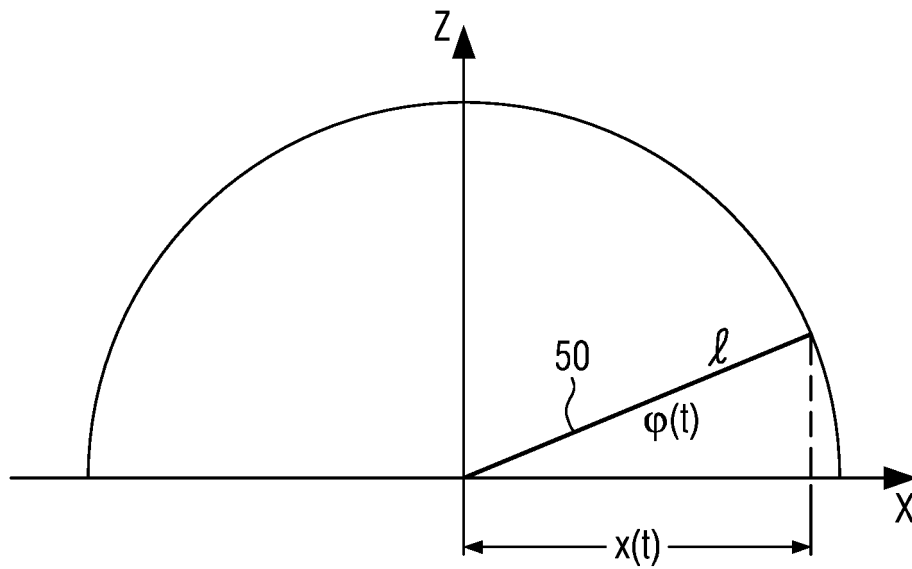


FIG. 8

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 202009013028 U1 [0003] [0006]