

**Greifer für eine Kommissioniervorrichtung und Verfahren zum
Betreiben der Kommissioniervorrichtung**

5 Die vorliegende Erfindung betrifft einen Greifer für eine
Kommissioniervorrichtung für Stückgüter, insbesondere
Arzneimittelpackungen, und ein Verfahren zum Betreiben der
Kommissioniervorrichtung, insbesondere zum Verifizieren eines
Bewegens von Arzneimittelpackungen auf einen Ablagetisch eines
10 solchen Greifers.

Bei bekannten Greifern von Bediensystemen für
Kommissioniervorrichtungen für Arzneimittelpackungen ist die
Ent- und Beladestirnseite des Ablagetisches des Greifers gerade
ausgebildet. Diese Stirnseite wird zum Bewegen von
15 Arzneimittelpackungen auf oder von dem Ablagetisch an einen
Ablageort herangefahren, wobei der Ablageort beispielsweise ein
Regalfach oder ein Förderband zum Bewegen von
Arzneimittelpackungen in die oder aus der
Kommissioniervorrichtung sein kann. Dazu kann der Greifer mit
20 seinem Ablagetisch entlang der Längsachse des Ablagetisches
frontal an den Ablageort heranbewegt werden. Alternativ kann der
Greifer zum Annähern des Ablagetisches an den Ablageort
geschwenkt bzw. gedreht werden. Die gerade Stirnseite bedingt
dann bei Durchführen lediglich einer Dreh- bzw. Schwenkbewegung,
25 dass ein Spalt zwischen der Stirnseite und dem Ablageort
verbleibt, wobei die Breite des Spaltes abhängig von der Breite
des Ablagetisches ist. Bei Verwendung von größeren Greifern mit
dementsprechend breiten Ablagetischen wird dieser Spalt
zunehmend breiter, so dass es in einem solchen Fall notwendig
30 wird, nach dem Schwenken bzw. Drehen des Greifers den Spalt
durch Verfahren des Greifers zu verkleinern. Alternativ kann man
die Stirnseite des Ablagetisches gebogen ausbilden. Dies
bedingt, dass nach einer Schwenk- bzw. Drehbewegung zum

Positionieren des Greifers zumindest in der Mitte der gebogenen Stirnseite der Spalt geringer ist, jedoch zu den Seiten des Ablagetisches zunimmt.

Bei dem Bewegen von Arzneimittelpackungen von einem
5 Ablageort auf den Ablagetisch kann es vorkommen, dass die Arzneimittelpackung an dem Spalt zwischen dem Ablageort und der Stirnseite des Ablagetisches hängen bleibt und lediglich teilweise auf den Ablagetisch gezogen wird. Dies wird bei bekannten Greifern mit gerader Stirnseite dadurch detektiert,
10 dass bei der einem Ablageort zugewandten Stirnseite des Ablagetisches eine Lichtschranke angeordnet ist, die ein Liegenbleiben von Arzneimittelpackungen detektieren kann.

In Abhängigkeit von der Ausbildung der gebogenen Stirnseite verbleibt jedoch ein Abschnitt des Ablagetisches, der mit einer
15 Lichtschranke nicht erfasst werden kann, da diese in den Bereichen des Ablagetisches angeordnet sein muss, in denen dieser noch nicht gebogen ist. Dies bedingt, dass solche Fehlauslagerungen, die nicht bis in den Detektionsbereich der Lichtschranke hineinreichen, nicht erkannt werden und das
20 Bediengerät von einer fehlerfreien Bewegung einer Arzneimittelpackung auf den Greifer ausgeht, obwohl die Arzneimittelpackung teilweise in dem gebogenen Bereich der Stirnseite des Ablagetisches aufliegt.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Greifer
25 bereitzustellen, bei welchem eine fehlerhafte Bewegung einer Arzneimittelpackung auf den Ablagetisch eines Greifers auch bei gebogener Stirnseite des Ablagetisches detektiert werden kann. Es ist ferner Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zum Verifizieren eines Bewegens von Arzneimittelpackungen auf
30 den Ablagetisch bereitzustellen.

Gelöst wird diese Aufgabe durch einen Greifer für eine Kommissioniervorrichtung mit horizontalen Lagerflächen zur Lagerung von Arzneimittelpackungen gemäß Patentanspruch 1. Der erfindungsgemäße Greifer umfasst einen sich in einer ersten
35 horizontalen Richtung (X-Richtung) und einer zweiten horizontalen Richtung (Y-Richtung), orthogonal zur ersten

horizontalen Richtung erstreckenden Ablagetisch mit einem
Endabschnitt mit einer sich in Y-Richtung bogenförmig
erstreckenden Stirnseite, wobei der Endabschnitt die Ein- und
Auslagerungsstirnseite bildet und wobei der Ablagetisch und der
5 Endabschnitt eine obere Auflagefläche definieren. Die
bogenförmige Ausgestaltung der Stirnseite ermöglicht es, dass
auch (in Y-Richtung) breite Greifer, ohne selbst in Y-Richtung
verfahrbar zu sein, so vor einen Lagerplatz gedreht werden
können, dass kein zu breiter Spalt zwischen Stirnseite des
10 Greifers und Stirnseite des Lagerplatzes verbleibt.

Über dem Ablagetisch ist eine in der ersten horizontalen
Richtung bewegbare Transporteinrichtung zum Bewegen von
Arzneimittelpackungen von einer horizontalen Lagerfläche auf den
Ablagetisch angeordnet. Zum Ergreifen einer Arzneimittelpackung
15 wird die Transporteinrichtung zunächst in X-Richtung hin zu
einem Ablageort einer Arzneimittelpackung bewegt. Sobald die
Transporteinrichtung entsprechend positioniert ist, wird eine
Arzneimittelpackung ergriffen und die Transporteinrichtung
wieder in X-Richtung hin zu dem Ablagetisch bewegt, wodurch die
20 Arzneimittelpackung auf den Ablagetisch gezogen wird. Bei dieser
Ziehbewegung wird die Arzneimittelpackung über den Endabschnitt
mit bogenförmiger Stirnseite bewegt. Wie genau die
Arzneimittelpackung ergriffen wird, ist abhängig von der genauen
Ausgestaltung der Transporteinrichtung. Unter den Begriff der
25 Transporteinrichtung sollen erfindungsgemäß alle Einrichtungen
fallen, mit denen sich eine Arzneimittelpackung von der
Lagerfläche auf den Ablagetisch bewegen lässt. Beispielsweise
ist es denkbar, dass die Transporteinrichtung als ein Saugarm
ausgebildet ist bzw. einen solchen umfasst, mittels welchem eine
30 Arzneimittelpackung auf den Ablagetisch gezogen wird.

Bei dem erfindungsgemäßen Greifer ist in dem Endabschnitt
unterhalb der Auflagefläche eine Mehrzahl (drei oder mehr) von
mit einer Steuereinrichtung gekoppelter Sensoren zum Bestimmen
des Vorhandenseins einer Arzneimittelpackung angeordnet, wobei
35 die Sensoren in Y-Richtung beabstandet voneinander angeordnet
sind und wobei in Y-Richtung äußere Sensoren von zumindest einem

in Y-Richtung weiter innen angeordneten Sensor in X-Richtung beabstandet angeordnet sind, so dass die Anordnung der Sensoren an der sich bogenförmig erstreckenden Stirnseite orientiert ist.

Dabei ist es nicht zwingend notwendig, dass die Sensoren
5 exakt an der Bogenform der Stirnseite ausgerichtet sind. Es ist auch denkbar, dass der Versatz in X-Richtung beispielsweise linear ist. Obgleich eine Ausrichtung an der Bogenform nicht zwingend notwendig ist, ist diese jedoch bevorzugt. Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist es daher vorgesehen, dass die
10 Sensoren derart in X-Richtung voneinander beabstandet sind, dass die Sensoren einen im Wesentlichen gleichen Abstand zur bogenförmigen Stirnseite aufweisen, d. h. an der Bogenform der Stirnseite ausgerichtet sind. Mit der Formulierung „im Wesentlichen gleichen Abstand“ sollen auch solche Anordnungen
15 umfasst sein, bei denen der Abstand zu der Stirnseite fertigungsbedingt leicht variiert. Eine entsprechende Anordnung der Sensoren ermöglicht eine sehr genaue Detektion im Hinblick auf eine fehlerhafte Bewegung einer Arzneimittelpackung. Eine solche fehlerhafte Bewegung kann auch dann detektiert werden,
20 wenn die Arzneimittelpackung beispielsweise nur in einem äußeren Bereich des Endabschnitts geringfügig aufliegt.

Die vorgenannte Steuereinrichtung kann Teil des Greifers selbst sein, sie kann aber auch bei einem anderen Ort der Kommissioniervorrichtung angeordnet sein. Bedingt durch die
25 Anordnung des Sensors in dem Endabschnitt und unterhalb der Auflagefläche kann jeder Sensor verwendet werden, der das Aufliegen eines Gegenstandes detektieren kann. Der Sensor kann beispielsweise nach dem Prinzip eines Lichttasters, eines Lichtsensors oder eines taktilen Sensors arbeiten, wobei die
30 genaue Ausgestaltung des Sensors für die Erfindung nicht wesentlich ist, solange sichergestellt ist, dass dieser bei erfindungsgemäßer Anordnung das Vorhandensein eines Stückgutes in dem Endbereich detektieren kann.

Mit dem erfindungsgemäßen Greifer ist es möglich, auch
35 solche Fehlbewegungen bzw. Auslagerungen von Arzneimittelpackungen zu detektieren, bei denen die

Arzneimittelpackung derart in dem Übergangsbereich
Ablageort/Ablagetisch hängen bleibt, dass sie lediglich in dem
Endabschnitt des Ablagetisches aufliegt. Würde man bei einem
solchen Fall eine Lichtschranke verwenden, die lediglich in dem
5 parallelen Abschnitt des Ablagetisches angeordnet sein kann,
würde eine solche Fehlauslagerung nicht detektiert werden. Die
erfindungsgemäße Verwendung und Anordnung zumindest eines
Sensors unterhalb der Auflagefläche ermöglicht eine solche
Detektion aber. Die Verwendung eines vorgenannten Sensors hat
10 darüber hinaus den Vorteil, dass dieser kostengünstiger als eine
Lichtschranke ist.

Sofern in dieser Anmeldung von einer Arzneimittelpackung die
Rede ist, sollen dort, wo es technisch sinnvoll ist, auch
mehrere Arzneimittelpackungen umfasst sein. So ist es bei
15 entsprechender Anordnung der Arzneimittelpackungen möglich, auch
mehrere Arzneimittelpackungen von einem Ablageort auf den
Ablagetisch zu bewegen.

Wie oben dargelegt, kann die Transporteinrichtung
beispielsweise als ein Saugarm ausgebildet sein bzw. einen
20 solchen umfassen. Zwar ist eine solche Ausgestaltung baulich
recht simpel, eine Bewegung von mehreren Arzneimittelpackungen
gleichzeitig von einer Lagerfläche auf die Ablagefläche aber
nicht und eine Bewegung von sehr schweren Arzneimittelpackungen
nur schwierig möglich. Bei einer bevorzugten Ausführungsform des
25 erfindungsgemäßen Sauggreifers ist es daher bevorzugt, dass die
Transporteinrichtung zwei über dem Ablagetisch angeordnete
langgestreckte, sich in X-Richtung erstreckende Klemmbacken mit
einander zugewandten Klemmflächen umfasst, wobei zumindest eine
der Klemmbacken zusätzlich zumindest abschnittsweise in der
30 zweiten horizontalen Richtung bewegbar ist. Bei dieser
Ausgestaltung der Transporteinrichtung können mehrere
Arzneimittelpackungen zeitgleich bewegt werden. Ferner können
bei Aufbringen einer entsprechenden Klemmkraft auch schwerere
Arzneimittelpackungen bewegt werden. Die Verwendung von
35 Klemmbacken hat ferner den Vorteil, dass diese auch bei einer
Bewegung von Arzneimittelpackungen von dem Ablagetisch hin zu

einer Lagerfläche oder einem Abgabeort die Arzneimittelpackungen führend unterstützen können. Ferner kann ein solcher Greifer genutzt werden, Arzneimittelpackungen auf einer Lagerfläche entlang der zweiten horizontalen Richtung zu verschieben.

5 Die Sensoren dienen, wie dies oben dargelegt ist, der Detektion, ob eine Arzneimittelpackung beim Bewegen auf den Ablagetisch in dem Endabschnitt des Ablagetisches
liegendeblieben bzw. hängengeblieben ist. Darüber hinaus ist es
aber auch möglich, die Sensoren für eine Plausibilitätsprüfung
10 im Hinblick auf die ausgelagerte Arzneimittelpackung zu verwenden, und zwar indem man mit den Sensoren die ungefähre Breite der Arzneimittelpackung ermittelt, die über den Endabschnitt auf den Ablagetisch gezogen wird. Damit dies
möglich ist, ist es bei einer bevorzugten Ausführungsform des
15 erfindungsgemäßen Greifers vorgesehen, dass die mehreren Sensoren spiegelsymmetrisch in Bezug auf eine sich in X-Richtung erstreckende Mittelachse des Ablagetisches angeordnet sind.
Anhand der Kenntnis der spiegelsymmetrischen Anordnung der Sensoren ist es leicht möglich, auf die ungefähre Breite der auf
20 den Ablagetisch bewegten Arzneimittelpackung zu schließen. In Abhängigkeit von der Anzahl der Sensoren kann die „Auflösung“ bei der Plausibilitätsprüfung erhöht werden.

Wie bereits dargelegt, ist der Endabschnitt bei dem erfindungsgemäßen Greifer bogenförmig ausgebildet. Um zu
25 gewährleisten, dass der Spalt zwischen der Stirnseite und dem Ablageort einer Arzneimittelpackung besonders klein ausfällt, ist es bei einer bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, dass die bogenförmige Stirnseite des Endabschnittes kreisbogenförmig ausgebildet ist, wobei der Mittelpunkt des entsprechenden
30 Kreises in einer vertikalen Drehachse des Ablagetisches liegt.

Um bei Ausfall eines Sensors oder mehrerer Sensoren eine lange Stillstandszeit des Greifers zu vermeiden, ist es bei einer bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, dass der zumindest einen Sensor umfassende Endabschnitt als von dem Ablagetisch
35 lösbare Sensorbaugruppe ausgebildet ist. Eine entsprechende

Ausbildung als Sensorbaugruppe ermöglicht einen raschen Ersatz, ggf. auch durch einen „normalen“ Bediener.

Wesentlich bei dem erfindungsgemäßen Greifer ist, dass die Klemmbacken in X-Richtung bewegbar sind, wobei dies bedeutet,

5 dass die Klemmbacken von dem Ablagetisch hin zu einem Ablageort und wieder zurück bewegbar sind, wobei die X-Richtung regelmäßig der Längsachse des Ablagetisches entspricht. Um das Klemmen bzw. Greifen einer Arzneimittelpackung zu gewährleisten, ist es ferner notwendig, dass zumindest eine der Klemmbacken in Y-

10 Richtung verfahrbar ist. Um das Greifen einer Arzneimittelpackung besonders effektiv und wirksam zu gestalten, ist es von Vorteil, dass beide Klemmbacken in Y-Richtung verfahrbar sind und zumindest eine auch schwenkbar ausgebildet ist. Um dies zu erreichen, ist es bei einer bevorzugten

15 Ausführungsform des Greifers vorgesehen, dass dieser eine Klemmbackenführungsanordnung zum Durchführen der vorgenannten Bewegungen aufweist. Diese Klemmbackenführungsanordnung umfasst eine Rahmenstruktur, zumindest eine erste und eine zweite Führung, die sich parallel und in der ersten horizontalen

20 Richtung beabstandet voneinander in der zweiten horizontalen Richtung erstrecken, und zumindest vier mit den Führungen gekoppelte und in der zweiten horizontalen Richtung angetriebene Klemmbackenschlitten, wobei jeweils zwei erste Klemmbackenschlitten der ersten Führung und zwei zweite

25 Klemmbackenschlitten der zweiten Führung zugeordnet sind und wobei jeweils zumindest zwei in der ersten horizontalen Richtung beabstandete Klemmbackenschlitten mit einer Klemmbacke gekoppelt sind. Mit der Klemmbackenführungsanordnung ist darüber hinaus eine Antriebseinheit gekoppelt, mit der die

30 Klemmbackenführungsanordnung in der ersten horizontalen Richtung angetrieben ist. Die Verwendung der Kombination der Führungen mit Klemmbackenschlitten ermöglicht es, die Klemmbacken gleichmäßig aufeinander zu oder voneinander weg zu bewegen und gleichzeitig eine der Klemmbacken zu verschwenken, wenn die

35 Klemmbackenschlitten an der ersten und zweiten Führung nicht simultan zueinander verfahren werden. Eine entsprechende

Ausgestaltung des Bewegungsmechanismus der Klemmbacken hat darüber hinaus den Vorteil, dass aufgrund der Führung der Klemmbacken eine erhebliche Klemmkraft auf zu bewegende Arzneimittelpackungen aufgebracht werden kann.

5 Die oben genannte Aufgabe wird ferner gelöst durch ein Verfahren zum Verifizieren eines Bewegens von Arzneimittelpackungen auf einen Ablagetisch eines Greifers für eine Kommissioniervorrichtung gemäß Patentanspruch 8. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird in einem Schritt a) die
10 Transporteinrichtung in X-Richtung hin zu einem Ablageort von zumindest einer Arzneimittelpackung bewegt und die zumindest eine Arzneimittelpackung gegriffen. Bei dem Ablageort kann es sich beispielsweise um eine Regalfläche handeln. Alternativ kann der Ablageort auch durch beispielsweise ein Förderband gebildet
15 werden, von welchem die Arzneimittelpackung gegriffen wird, um diese zu einer Regalfläche zu bewegen. Nach dem Ergreifen der Arzneimittelpackung wird die Transporteinrichtung in Schritt b) von dem Ablageort in X-Richtung hin zu dem Ablagetisch bewegt, wobei die zumindest eine Arzneimittelpackung über die
20 bogenförmige Stirnseite des Endabschnittes auf die Auflagefläche des Ablagetisches bewegt wird. Nach dem Bewegen der Transporteinrichtung in X-Richtung wird in einem Schritt c) mittels der Sensoren in dem Endabschnitt geprüft, ob (zumindest) eine Arzneimittelpackung in dem Detektionsbereich des Sensors
25 vorhanden ist. Wenn dies der Fall ist, bedeutet dies, dass zumindest ein Abschnitt einer Arzneimittelpackung in dem Endabschnitt des Ablagetisches aufliegt, was eine fehlerhafte Bewegung einer Arzneimittelpackung von einem Ablageort auf den Ablagetisch anzeigt. Sofern die Prüfung positiv ausfällt, wird
30 in einem Schritt d) ein Signal bereitgestellt, welches einen ersten fehlerhaften Entnahmeversuch eines Stückgutes von einem Ablageort auf den Ablagetisch kennzeichnet.

Wenn ein Signal bereitgestellt wird, welches einen ersten fehlerhaften Entnahmeversuch kennzeichnet, kann dies zur Folge
35 haben, dass die Kommissioniervorrichtung solange stillgelegt wird, bis der Fehler durch einen Bediener behoben ist. Bei einer

bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens zum Verifizieren eines Bewegens von Arzneimittelpackungen auf einen Ablagetisch eines Greifers, bei welchem die Transporteinrichtung zwei über dem Ablagetisch angeordnete langgestreckte, sich in X-Richtung erstreckende Klemmbacken mit einander zugewandten Klemmflächen umfasst, wird die Anlage jedoch nicht vollständig lahmgelegt, sondern die Klemmbacken werden in Y-Richtung geöffnet und erneut in X-Richtung hin zu dem Ablageort bewegt, und anschließend wird die in dem Endabschnitt angeordnete Arzneimittelpackung mit den Klemmbacken ergriffen. Da anhand der Prüfung bekannt ist, dass (und wo) die Arzneimittelpackung zumindest abschnittsweise in dem Endabschnitt des Ablagetisches angeordnet ist, kann aufgrund der zu der Packung vorliegenden Informationen abgeschätzt werden, wie weit die Bewegung in X-Richtung erfolgen muss.

Nachdem die Arzneimittelpackung mit den Klemmbacken ergriffen wurde (oder dies zumindest versucht wurde), werden die oben genannten Verfahrensschritte b) und c) erneut durchgeführt, d. h. die Packung wird auf den Ablagetisch zurückgeführt und eine Prüfung des Endabschnittes durchgeführt. Sollte auch die zweite Prüfung des Endabschnittes positiv ausfallen, d. h. sollte festgestellt werden, dass wieder eine Arzneimittelpackung auf dem Endabschnitt aufliegt, wird ein Signal bereitgestellt, welches einen zweiten fehlerhaften Entnahmeversuch kennzeichnet. In Reaktion darauf kann die Anlage nun stillgelegt werden, oder es kann ggf. auch ein dritter Entnahmeversuch durchgeführt werden.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird bei dem Bewegen der zumindest einen Arzneimittelpackung hin zu dem Ablagetisch mittels der Sensoren die Breite einer Arzneimittelpackung ermittelt, die ermittelte Breite mit einer der Steuereinrichtung bekannten Soll-Breite verglichen und, bei Überschreiten einer Grenzabweichung zwischen ermittelter Breite und Soll-Breite einer Arzneimittelpackung, ein entsprechendes Signal bereitgestellt. Bei dieser bevorzugten Ausführungsform findet also eine weitere Verifikation der bewegten Arzneimittelpackung statt. Zwar ist es relativ

- unwahrscheinlich, dass bei einem Ablageplatz nicht die Arzneimittelpackung angeordnet ist, die die Steuereinrichtung der Kommissioniervorrichtung erwartet, jedoch kann dies dann der Fall sein, wenn beispielsweise bei einer Fehlerkorrektur durch
- 5 einen Bediener die Arzneimittelpackungen in der Kommissioniervorrichtung verschoben wurden. Die erfindungsgemäße Ausführungsform erhöht also noch einmal die Sicherheit dahingehend, dass die richtige Arzneimittelpackung ausgelagert wird.
- 10 Die Reaktion auf das bereitgestellte Signal, welches auf eine falsche Arzneimittelpackung hinweist, kann sein, dass die Kommissioniervorrichtung aufgrund der unerwarteten Arzneimittelpackung angehalten wird. Alternativ kann bei einer bevorzugten Ausführungsform vorgesehen sein, dass nach
- 15 Bereitstellen eines auf ein Überschreiten einer Grenzabweichung hinweisenden Signals der Greifer hin zu einer Entladestation bewegt wird und die auf dem Ablagetisch aufliegenden Arzneimittelpackungen der Entladestation übergeben werden. Dadurch wird vermieden, dass bei einer festgestellten
- 20 Fehleinlagerung ein Benutzer die Kommissioniervorrichtung betreten muss, was einen Stillstand der Kommissioniervorrichtung vermeidet. Die so ausgelagerten Arzneimittelpackungen können erneut eingelagert werden und das an sich auszulagernde Arzneimittel kann erneut angefordert werden.
- 25 Die Erfindung betrifft ferner eine Verwendung einer Sensorbaugruppe mit einer sich in einer Y-Richtung bogenförmig erstreckenden Stirnseite und einer Mehrzahl (zumindest drei) von unter der Oberfläche der Sensorbaugruppe angeordneten Sensoren zum Bestimmen des Vorhandenseins einer Arzneimittelpackung,
- 30 wobei die Sensoren in Y-Richtung beabstandet voneinander angeordnet sind und wobei in Y-Richtung äußere Sensoren von zumindest einem in Y-Richtung weiter innen angeordneten Sensor in einer X-Richtung, orthogonal zu der Y-Richtung, beabstandet angeordnet sind, so dass die Anordnung der Sensoren an der sich
- 35 bogenförmig erstreckenden Stirnseite orientiert ist, und einer Schnittstelle zum Anschließen der Sensorbaugruppe an eine

Steuereinrichtung zum Verifizieren eines Bewegens von Arzneimittelpackungen auf einen Ablagetisch eines Greifers einer Kommissioniervorrichtung für Arzneimittel.

Im Nachfolgenden werden bevorzugte Ausführungsformen des 5 erfindungsgemäßen Greifers sowie des erfindungsgemäßen Verfahrens unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher beschrieben, in welcher

Figuren 1a und 1b Schrägansichten einer ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Greifers zeigen,

10 Figuren 2a, 2b Detailansichten der ersten Ausführungsform im Bereich des Endabschnittes des Ablagetisches zeigen,

Figuren 3a, 3b die Detailansichten der Figuren 2a und 2b ohne den Ablagetisch selbst zeigen,

Figuren 4a, 4b eine Klemmbackenführungsanordnung einer 15 zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Greifers zeigen,

Figuren 5a und 5b Detailansichten dieser Klemmbackenführungsanordnung zeigen,

Figur 6 eine Schrägansicht der Klemmbackenführungsanordnung bei Parallelstellung der Klemmbacken zeigt,

20 Figuren 7a - 7h verschiedene Stadien einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zeigen, und

Figur 8 ein Ablaufdiagramm der bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zeigt.

Figuren 1a und 1b zeigen zwei Schrägansichten einer ersten 25 bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Greifers 1, wobei Figur 1a eine Schrägansicht von oben und Figur 1b eine Schrägansicht von unten zeigt. Der erfindungsgemäße Greifer 1 ist Teil eines (nicht dargestellten) Bediengerätes für eine Kommissioniervorrichtung und umfasst einen Ablagetisch 10 sowie 30 eine Transporteinrichtung, die bei dieser Ausführungsform zwei Klemmbacken 20a, 20b mit gegenüberliegenden Klemmflächen 21a, 21b umfasst. Bei ihren freien Enden weisen die Klemmbacken 20a, 20b einen Abschnitt 22a, 22b auf, der mit einem rutschhemmenden Material beschichtet ist.

35 Bei den freien Enden der Klemmbacken weist der Ablagetisch 10 einen Endabschnitt 70 auf, der bei dieser Ausführungsform als

Sensorbaugruppe 72 mit einer Mehrzahl von Sensoren 73, 73a, 73b ausgebildet ist, die unterhalb der Oberfläche der Sensorbaugruppe angeordnet sind und das Vorhandensein eines Gegenstandes in ihrem Detektionsbereich erkennen können. Die
5 Sensoren können erkennen, wenn eine Arzneimittelpackung (zumindest abschnittsweise) in dem Endabschnitt aufliegt.

Bei den Sensoren 73a handelt es sich um die äußeren Sensoren, bei dem Sensor 73b um den inneren Sensor, wobei zwischen diesen mehrere weitere Sensoren 73 angeordnet sind. Ob
10 ein oder zwei inneren Sensoren 73b vorhanden sind, hängt von der genauen Ausgestaltung einer Ausführungsform ab; das gleiche gilt für die Anzahl der weiteren Sensoren zwischen den äußeren und inneren Sensoren (wobei diese Zahl auch null sein kann).

Die Sensoren sind an der bogenförmig ausgebildeten
15 Stirnseite 71 des Endabschnitts orientiert angeordnet, wobei kleine (z. B. fertigungsbedingte) Abweichungen im Hinblick auf den genauen Abstand zu der Stirnseite als solcher unerheblich sind. Wie man erkennt, sind die Sensoren in Y-Richtung voneinander beabstandet angeordnet, und die äußeren Sensoren 73a
20 sind von dem inneren Sensor 73b auch in X-Richtung beabstandet angeordnet. Wie genau die in Y-Richtung verteilten Sensoren in X-Richtung voneinander beabstandet sind, ist abhängig von der genauen Form der bogenförmigen Stirnseite und der Anzahl der Sensoren. So kann es vorkommen, dass z. B. zwei innere Sensoren
25 73a in X-Richtung nicht voneinander beabstandet sind; die äußeren Sensoren 73a sind aber stets zu dem zumindest einen inneren Sensor 73b in X-Richtung beabstandet angeordnet.

Der Endabschnitt bildet die Ein- und Auslagerungsstirnseite des Ablagetisches 10, und gemeinsam mit dem Ablagetisch bildet
30 der Endabschnitt eine Auflagefläche, auf welcher Arzneimittelpackungen aufliegen bzw. bewegt werden. Die Stirnseite 71 des Endabschnitts ist bogenförmig ausgebildet. Dies ist bei entsprechend breiten Ablagetischen dann notwendig, wenn diese zum Heranführen an einen Ablageort lediglich
35 geschwenkt und nicht zusätzlich in X-Richtung hin zu dem Ablageort bewegt werden sollen und ein Spalt zwischen Stirnseite

und Ablageort flächig möglichst klein gehalten werden soll. Bei der gezeigten Ausführungsform ist der Endabschnitt als lösbare Sensorbaugruppe ausgebildet, die über nicht dargestellte Verbindungsmittel mit einer (in Fig 1b dargestellten)

5 Steuereinrichtung gekoppelt ist.

Der Ablagetisch umfasst mittig eine langgestreckte Öffnung 11, die sich in Ein- und Auslagerungsrichtung, d. h. in der ersten horizontalen Richtung X, erstreckt. In der Öffnung 11 ist ein Schiebeelement 12 mit einem verbreiterten Schiebekopf 13
10 angeordnet. Das Schiebeelement 12 kann in der langgestreckten Öffnung 11 in Ein- und Auslagerungsrichtung bzw. der ersten horizontalen Richtung bewegt werden.

Gegenüber des Endabschnitts ist eine Klemmbackenführungsanordnung 30 angeordnet, mit welcher die
15 Klemmbacken 20a, 20b verbunden sind und welche eine Mechanik zum Verfahren und Verschwenken der Klemmbacken umfasst. Im oberen Abschnitt umfasst die Klemmbackenführungsanordnung 30 eine Antriebseinheit 50 mit zwei Antrieben 51, 52 sowie zugeordneten Getrieben 53, 54. Über diese beiden Antriebe werden bei der
20 gezeigten Ausführungsform die Klemmbacken verfahren und geschwenkt, wie dies unter Bezugnahme auf nachfolgende Figuren detaillierter beschrieben wird. Die Klemmbackenführungsanordnung umfasst ferner eine optische Erfassungseinrichtung 2, mit welcher bei dem Ein- und Auslagerungsvorgang verschiedene
25 Aspekte überwacht werden können.

Die Klemmbackenführungsanordnung 30 sowie sämtliche ihrer elektronischen Bauteile sind mit einer Steuereinrichtung 4 verbunden, die bei der gezeigten Ausführungsform unterhalb eines Befestigungsarmes 3 angeordnet ist. Der Befestigungsarm 3 selbst
30 ist an dem Ablagetisch bzw. an einem Unterbau des Ablagetisches über ein Drehgelenk befestigt.

Zur Ein- und Auslagerung von Arzneimittelpackungen muss die Klemmbackenführungsanordnung 30 in der ersten horizontalen Richtung (X-Richtung) bzw. der Ein- und Auslagerungsrichtung
35 bewegt werden. Dazu ist bei der gezeigten Ausführungsform unterhalb des Ablagetisches ein Antrieb 60 angeordnet, mittels

welchem die Klemmbackenführungsanordnung 30 bewegt wird, wie dies unter Bezugnahme auf nachfolgende Figuren detaillierter beschrieben wird. Unterhalb des Ablagetisches ist ferner ein weiterer Antrieb 7 angeordnet, mit welchem das Schiebeelement 12 5 in der ersten horizontalen Richtung in der länglichen Öffnung 11 bewegbar ist.

Figuren 2a, 2b und 3a, 3b zeigen Detailansichten der ersten Ausführungsform im Bereich des Endabschnittes des Ablagetisches 10, wobei bei den Figuren 3a und 3b der Ablagetisch zur 10 Verdeutlichung des unteren Teils des Greifers fortgelassen ist. In Figuren 2a und 2b ist die Anordnung der Sensoren 73, 73a, 73b zu erkennen, die bei der gezeigten Ausführungsform spiegelsymmetrisch zu der Mittel- bzw. Längsachse MA des Ablagetisches 10 des Greifers angeordnet sind. Bei der gezeigten 15 Ausführungsform umfasst die Sensorbaugruppe neben den Sensoren 73, 73a, 73b einen Sensor 74, der entsprechend den anderen Sensoren ausgebildet ist und zur Ermittlung der Länge (in X-Richtung) des bzw. der auf den Ablagetisch bewegten Arzneimittelpackung/-en dienen kann. Dazu wird die 20 Arzneimittelpackung beim Bewegen auf den Ablagetisch ganz an den Schiebekopf 13 bewegt, und zwar indem die Klemmbacken 20a, 20b vollständig zurückbewegt werden. Nach Anliegen an dem Schiebekopf wird die Arzneimittelpackung so lange hin zum Endabschnitt bewegt, bis der Sensor 74 aktiviert wird. Anhand 25 der Bewegungsstrecke kann die Länge in X-Richtung ermittelt und mit der bekannten Länge verglichen werden.

Figuren 4a und 4b zeigen Schrägansichten einer Klemmbackenführungsanordnung 30 einer zweiten Ausführungsform, bei welcher beide Klemmbacken zum Greifen geschwenkt sind. Die 30 Klemmbackenführungsanordnung 30 umfasst eine geringfügig anders aufgebaute Rahmenstruktur 31, 32, 33a, 33b, wobei das vordere Bauteil 31 die Klemmbacken (und den nicht dargestellten Ablagetisch) umgreift. Bei den unteren Enden des Bauteiles 31 sind bewegliche Teile 62a, 62b (die „Läufer“) eines 35 Linearantriebes befestigt, mit welchen die Klemmbackenführungsanordnung 30 in der ersten horizontalen

Richtung bewegt werden kann. Die Bauteile werden als „beweglich“ bezeichnet, da sie sich zusammen mit der Klemmbackenführungsanordnung entlang entsprechender feststehender Teile (die zum Bewegen der beweglichen Teile gedreht werden) in der ersten horizontalen Richtung bewegen. Die feststehenden Teile 61a, 61b (siehe Figuren 2a, 2b und 3a, 3b) selbst können sich zum Bewegen der beweglichen Teile bewegen, beispielsweise indem sie sich drehen, wobei bei dieser Drehbewegung die beweglichen Teile entlang der Längsachse der feststehenden Teile bewegt werden. Die feststehenden Teile sind also nur in Bezug auf ihre Position innerhalb des Bediengerätes selbst feststehend. Bei einer alternativen Ausführungsform ist es beispielsweise denkbar, dass die feststehenden Teile als Zahnriemen ausgebildet sind, die zwischen den Längsenden des Bediengerätes ausgebildet sind und mit entsprechenden Umlenkrollen zum Bewegen der beweglichen Teile zusammenwirken.

Wie es Figur 4b zu entnehmen ist, erstrecken sich zwischen den seitlichen Rahmenstrukturbauteilen 33a, 33b in einer zweiten horizontalen Richtung Y parallel zueinander und in der ersten horizontalen Richtung X beabstandet voneinander zwei Führungen 35, 36, eine erste Führung 35 und eine zweite Führung 36, wobei die erste Führung den freien Enden der Klemmbacken zugewandt ist. An jeder der Führungen 35, 36 sind zwei Klemmbackenschlitten 40a, 40b; 41a, 41b angeordnet; zwei erste Klemmbackenschlitten 40a, 40b an der ersten Führung 35, zwei zweite Klemmbackenschlitten 41a, 41b an der zweiten Führung 36. Bei der dargestellten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Bediengerätes umgreift ein Abschnitt der Klemmbackenschlitten einen Vorsprung der Führungen 35, 36, so dass die Klemmbackenschlitten auf diesem Vorsprung teilweise aufliegen.

Figuren 5a und 5b zeigen Detailansichten der Klemmbackenanordnung der zweiten Ausführungsform. Man erkennt anhand dieser Figuren, dass Klemmbackenschlitten 40a, 40b; 41a, 41b mit Antriebselementen 45a, 45b; 46a, 46b verbunden sind, die bei der gezeigten Ausführungsform als Zahnstangen ausgebildet sind. Die der ersten Führung 35 bzw. den entsprechenden ersten

Klemmbackenschlitten 40a, 40b zugeordneten Antriebselemente 45a, 45b sowie die entsprechenden der zweiten Führung 36 zugeordneten Antriebselemente 46a, 46b sind bezogen auf die Zahnelemente der Zahnstangen derart ausgerichtet, dass sich die Zahnelemente
5 gegenüberliegen und bei ihren freien Enden einen Überlappungsbereich bilden. Mittig in dem Überlappungsbereich der Antriebselemente bzw. Zahnstangen ist jeweils ein Antriebszahnrad 55, 56 angeordnet, welches über ein (in den Figuren 5a und 5b nicht dargestelltes) Getriebe 53, 54 mit einem
10 Antrieb 51, 52 gekoppelt ist. Der Abstand zwischen den Klemmbackenschlitten 40a, 40b; 41a, 41b einer Führung und dem entsprechenden Antriebszahnrad ist identisch, ein Antriebszahnrad ist also genau mittig zwischen zwei Klemmbackenschlitten angeordnet, so dass eine Bewegung des
15 Antriebszahnrades synchrone Bewegungen der Klemmbackenschlitten bewirkt. Bei einer Drehung des Antriebszahnrades werden die Klemmbackenschlitten also synchron aufeinander zu oder voneinander weg bewegt, wobei entsprechendes für die den beiden Führungen 35, 36 zugeordneten Klemmbackenschlitten gilt.

20 Die Klemmbackenschlitten der ersten Führung können also simultan oder getrennt hinsichtlich der Klemmbackenschlitten der zweiten Führung bewegt werden, so dass eine große Flexibilität hinsichtlich der Bewegung der Klemmbackenschlitten besteht. Die Klemmbackenschlitten der ersten bzw. zweiten Führung können
25 synchron bewegt werden, oder es können nur die der ersten oder der zweiten Führung zugeordneten Klemmbackenschlitten bewegt werden. Auf diese Weise ist es möglich, die an den Klemmbackenschlitten befestigten Klemmbacken parallel oder bereits geschwenkt simultan ohne Winkelverstellung zu verfahren
30 (indem die Klemmbackenschlitten beider Führungen simultan bewegt werden), oder, wenn lediglich die Klemmbackenschlitten einer Führung bewegt werden, die Klemmbacken zu schwenken.

Wie bereits ausgeführt, sind die Klemmbacken 20a, 20b mit der Klemmbackenführungsanordnung 30 gekoppelt. Diese Kopplung
35 ist bei den Figuren 4b und 5b zu erkennen. Bei der gezeigten Ausführungsform sind die Klemmbacken 20a, 20b jeweils über ein

Drehgelenk 23a, 43a; 23b, 43b mit den Klemmbackenschlitten 40a, 40b der ersten Führung 35 und über eine Langlochführung 24a, 25a, 44a; 24b, 25b, 44b mit den Klemmbackenschlitten 41a, 41b der zweiten Führung 36 verbunden. Bei alternativen

5 Ausführungsformen kann das Drehgelenk auch bei den der zweiten Führung zugeordneten Klemmbackenschlitten angeordnet sein, in diesem Fall ist es dann bei der dargestellten Kombination erforderlich, dass die Langlochführungen bei den der ersten Führung 35 zugeordneten Klemmbackenschlitten angeordnet sind.

10 Eine Verwendung der Kombination Drehgelenk/Langlochführung ist jedoch nicht zwingend. Zwar müssen die Klemmbacken bei zumindest einer Führung mittels eines Dreh- bzw. Schwenkgelenkes an den entsprechenden Klemmbackenschlitten gehalten sein, die Verwendung einer Langlochführung ist jedoch nicht zwingend
15 erforderlich. So ist es beispielsweise denkbar, dass die Klemmbacken bei einer alternativen Ausführungsform mit den Klemmbackenschlitten gegen eine Rückstellkraft bewegt werden, und bei einem Rückfahren der Klemmbackenschlitten die Rückstellkraft die Klemmbacken zurückbewegt.

20 Figur 6 zeigt eine Detailansicht der Klemmbackenführungsanordnung 30 der zweiten Ausführungsform, wobei Teile der Antriebseinheit 50 sowie der Rahmenstruktur zur besseren Ansicht der verbleibenden Bauteile fortgelassen sind. Bei Figur 6 sind die Klemmbacken 20a, 20b weiter
25 zusammengefahren und parallel zueinander ausgerichtet. Bei einem Vergleich der Figuren 5a, 5b und Figur 6 ist zu erkennen, wie durch eine Verschiebung der Klemmbackenschlitten an den Führungen die Stellung der Klemmbacken beeinflusst ist.

Unter Bezugnahme auf die Figuren 7a - 7h und Figur 8 wird
30 nachfolgend eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens beschrieben. Zunächst wird der Greifer derart an einen Ablageort 80 gefahren, dass die auszulagernden Arzneimittelpackungen 6', 6 ungefähr mittig in Bezug auf den Ablagetisch 10 des Greifers angeordnet sind, wie
35 dies in Figur 7a veranschaulicht ist. Bei den Figuren 7a - 7h sind schematisch lediglich einige Bauteile des Greifers

dargestellt, die für das Verfahren als solches wesentlich sind. Neben den Klemmbacken 20a, 20b ist der Schiebekopf 13 veranschaulicht, der einen Anschlag für die Arzneimittelpackungen beim Ziehen auf den Ablagetisch 10 darstellt. Wie es in den Figuren angedeutet ist, umfasst der Ablagetisch einen in Y-Richtung kreisbogenförmig ausgebildeten Endabschnitt, in welchem eine Mehrzahl von spiegelsymmetrisch angeordneten Sensoren 73, 73a, 73b angeordnet ist. Der Ablagetisch selbst wird durch Verschwenken des Tisches um eine Vertikalachse VA vor dem Ablageort in Position gebracht. Zum Bewegen von Arzneimittelpackungen hin auf den Ablagetisch werden zunächst die Klemmbacken 20a, 20b des Greifers in X-Richtung hin zu dem Ablageort der Arzneimittelpackungen 6', 6 bewegt, wie dies in Figur 7b veranschaulicht ist (Schritt 100). Sobald die Klemmbacken entsprechend weit hin zu dem Ablageort bewegt sind, werden sie in Y-Richtung aufeinander zu bewegt, so dass die Arzneimittelpackungen 6', 6 ergriffen werden (siehe ebenfalls Figur 7b, Schritt 110). Sobald die Arzneimittelpackungen ergriffen sind, werden in einem Schritt 120 die Klemmbacken 20a, 20b von dem Ablageort 80 in X-Richtung hin zu dem Ablagetisch 10 des Greifers bewegt, was in Figur 7c veranschaulicht ist. Um die Arzneimittelpackungen auf den Ablagetisch zu bewegen, werden die Klemmbacken 20a, 20b in X-Richtung in ihre Ausgangslage verfahren, wobei die gegriffenen Arzneimittelpackungen bzw. die gegriffene Arzneimittelpackung bei dem Schiebekopf 13 anschlagen bzw. anschlägt. Sobald die vollständige Rückbewegung der Klemmbacken durchgeführt ist, wird in einem Schritt 130 geprüft, ob eine Arzneimittelpackung 6' in dem Detektionsbereich eines (oder mehrerer) der Sensoren 73, 73a, 73b vorhanden ist, wobei darüber auch die ungefähre Lage der Arzneimittelpackung bestimmbar ist. Die Detektion dahingehend, ob eine Arzneimittelpackung in dem Endabschnitt angeordnet ist, hängt von der Art des verwendeten Sensors ab, wobei insbesondere Lichttaster, Lichtsensoren und taktile Sensoren in Frage kommen. Wie genau das Vorhandensein eines Gegenstandes in Abhängigkeit von dem speziellen Sensortyp detektiert wird, ist dem Fachmann

bekannt und wird hier nicht näher erläutert. Wenn die Prüfung ergibt, dass keine Arzneimittelpackung in dem Endabschnitt aufliegt, wird der Greifer nachfolgend zu dem Ablageort der auf dem Ablagetisch aufliegenden Arzneimittelpackung bzw. -packungen 5 bewegt (Schritt 200). Sollte sich jedoch herausstellen, dass eine Arzneimittelpackung in dem Endabschnitt angeordnet ist, wie dies in Figur 7d dargestellt ist, wird ein Signal bereitgestellt, welches einen ersten fehlerhaften Entnahmeversuch der Arzneimittelpackung von dem Ablageort 80 auf 10 den Ablagetisch 10 signalisiert (Schritt 140). Bei der in Figur 7d dargestellten Situation verhält es sich so, dass die Arzneimittelpackung 6' nicht vollständig auf den Ablagetisch 10 bewegt wurde, sondern noch größtenteils bei dem Ablageort 80 angeordnet ist, jedoch auch teilweise in dem Endabschnitt 15 angeordnet ist. Würde der Greifer bei dieser Situation verfahren werden, könnte es vorkommen, dass die Arzneimittelpackung 6' von dem Ablageort fällt und im schlimmsten Fall nachfolgende Bewegungsvorgänge des Bediengerätes blockiert. Das bereitgestellte Signal könnte zum Beispiel bewirken, dass ein 20 Verfahren des Greifers nicht möglich ist und das Eingreifen von Bedienpersonal notwendig ist. Alternativ ist es jedoch auch denkbar, dass dieses Signal einen zweiten Entnahmeversuch mittels des Greifers initiiert. Dazu werden in einem Schritt 300 die Klemmbacken 20a, 20b in Y-Richtung geöffnet und in X- 25 Richtung hin zu dem Ablageort bewegt. Bei der beschriebenen Ausführungsform wird eine Mehrzahl von Sensoren in dem Endabschnitt verwendet, so dass die Steuereinrichtung anhand der aktivierten Sensoren bewerten kann, wie weit die Klemmbacken in Y-Richtung auseinander bewegt werden müssen. Wird lediglich eine 30 geringere Zahl an Sensoren verwendet, kann einfach so verfahren werden, dass die Klemmbacken in Y-Richtung maximal aufgefahren werden. Sobald die Klemmbacken in X-Richtung entsprechend weit hin zu dem Ablageort bewegt wurden, wird versucht, die liegengebliebene Arzneimittelpackung 6' mit den Klemmbacken zu 35 greifen (Schritt 310), und zwar indem die Klemmbacken erneut in Y-Richtung zugefahren werden. Anschließend werden die

Verfahrensschritte b) und c), das heißt das Bewegen in X-Richtung hin zu dem Ablagetisch und das Prüfen des Endabschnittes auf eine aufliegende Arzneimittelpackung, wiederholt (Schritt 320). Wenn festgestellt wird, dass noch
5 immer eine Arzneimittelpackung in dem Endabschnitt aufliegt, wird ein Signal bereitgestellt, welches einen zweiten fehlerhaften Entnahmeversuch kennzeichnet (Figur 7h). In diesem Fall kann evtl. ein dritter Entnahmeversuch durchgeführt werden, oder eine Bewegung des Greifers wird verhindert und das
10 Eingreifen von Bedienpersonal angefordert.