



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.11.2010 Patentblatt 2010/46

(51) Int Cl.:
B65C 9/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10161460.0**

(22) Anmeldetag: **29.04.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA ME RS

(72) Erfinder: **Niedermeier, Anton**
93326, Offenstetten (DE)

(74) Vertreter: **Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser**
Anwaltssozietät
Leopoldstrasse 4
80802 München (DE)

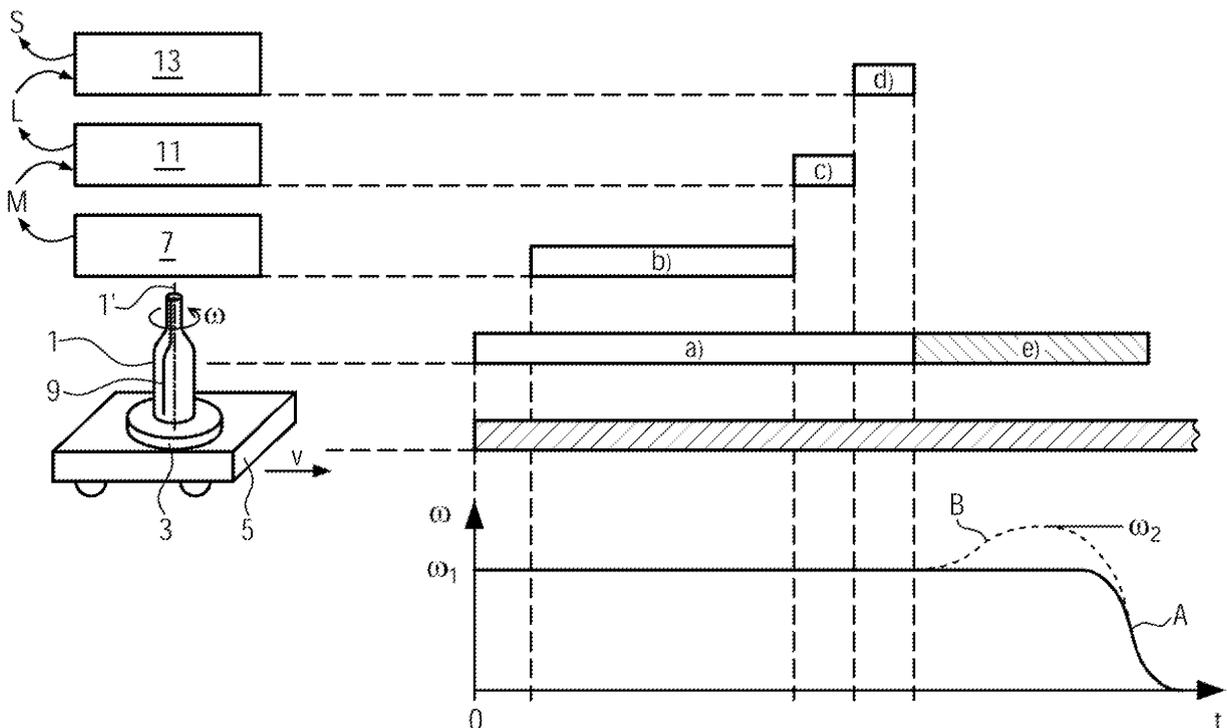
(30) Priorität: **12.05.2009 DE 102009020936**

(71) Anmelder: **Krones AG**
93073 Neutraubling (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Ausrichten der Drehlage von Behältern, insbesondere Flaschen**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Ausrichten der Drehlage von Behältern, insbesondere Flaschen, bei dem bzw. mit der ein Merkmal (9) auf dem Behälter (1) erfasst wird und eine Ist-Drehlage (ϕ_i) des Behälters (1) auf der Grundlage des

erfassten Merkmals (9) sowie ein Steuersignal (S) zum Anfahren einer Soll-Drehlage (ϕ_S) des Behälters (1) berechnet werden, während der Behälter gedreht wird. Die Erfindung reduziert den Zeitbedarf für die Ausrichtung der Behälter.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Ausrichten der Drehlage von Behältern, insbesondere Flaschen, nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 bzw. 12.

[0002] Die Drehlage von Behältern muss z. B. in Etikettiermaschinen vor dem Etikettieren der Behälter ausgerichtet werden, um z. B. sicher zu stellen, dass eine Pressnaht weit genug vom Etikett entfernt ist und/oder das Etikett bezüglich einer Glasprägung korrekt positioniert ist.

[0003] Aus der EP 1 205 388 B2 ist es dazu bekannt, mittels vier Bild gebender Sensoren die Mantelfläche des Behälters über seinen gesamten Umfang zu erfassen, geeignete Merkmale in den aufgenommenen Bildern auszuwerten und dem Antriebssystem Befehle für die jeweils kürzeste Drehung des Behälters um seine Längsachse in eine Sollposition zu übergeben. Da hierfür gegebenenfalls ein Richtungswechsel nötig ist, wird die Drehung der Behälter nach der Bildauswertung zunächst angehalten, bevor die Sollposition schließlich angefahren werden kann.

[0004] Auch die JP 4-367432 beschreibt ein Verfahren, bei dem ein Merkmal auf einem rotierenden Behälter durch Auswertung von Videosignalen erfasst wird, wobei die Drehung des Behälters vor Anfahren der Sollposition zunächst angehalten wird und der Behälter zu diesem Zweck an eine separate Antriebseinheit übergeben wird.

[0005] Ausgehend von dem Stand der Technik ist es erwünscht, den Zeitbedarf für die Ausrichtung von Behältern zu reduzieren. Bei der Ausrichtung eines kontinuierlichen Behälterstroms würde sich dabei auch der Platzbedarf verringern, z. B. die Anzahl der für die Ausrichtung benötigten Maschinenteilungen. Aufgabe der Erfindung ist es, ein dementsprechend verbessertes Verfahren bereit zu stellen.

[0006] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die Schritte b) bis d), in denen ein Merkmal auf dem Behälter erfasst wird, eine Ist-Drehlage des Behälters auf der Grundlage des erfassten Merkmals berechnet wird, und ein Steuersignal zum Anfahren einer Soll-Drehlage des Behälters berechnet wird, während des Schritts a), in dem ein auszurichtender Behälter gedreht wird, ausgeführt werden. Dadurch dass ein Steuersignal zum Anfahren einer Soll-Drehlage des Behälters bereits während des Motorbetriebs berechnet und ausgegeben wird, kann eine Abbremsrampe und eine Beschleunigungsrampe eingespart und die Soll-Drehlage zügig angefahren werden.

[0007] Vorzugsweise wird der Behälter in den Schritten a) bis e) bis zum Erreichen der Soll-Drehlage ununterbrochen gedreht. Durch Vermeiden eines Stillstands vor Erreichen der Soll-Lage wird Schlupf im Antrieb vermieden und dadurch die Genauigkeit der Ausrichtung verbessert.

[0008] Bei einer bevorzugten Ausführungsform wird die Drehung des Behälters in der Soll-Drehlage ange-

halten. Dadurch kann der zeitliche Ablauf, insbesondere der Beginn eines nachfolgenden Produktionsschritts, flexibel gestaltet werden.

[0009] Vorzugsweise wird der Behälter um seine Hauptachse gedreht. Dies erleichtert die Erkennung eines für eine Ist-Drehlage charakteristischen Merkmals auf der Behälteroberfläche.

[0010] Es ist ferner vorteilhaft, wenn der Behälter im Schritt e) bis zu einer Abbremsrampe mit im Wesentlichen der gleichen Winkelgeschwindigkeit gedreht wird wie im Schritt a). Dies reduziert die Anzahl der benötigten Beschleunigungsrampen und damit den Energieverbrauch für die Ausrichtung eines Behälters.

[0011] Es kann jedoch auch vorteilhaft sein, den Behälter im Schritt e) zumindest zeitweise mit einer höheren Winkelgeschwindigkeit zu drehen als im Schritt a). Dadurch kann die zum Anfahren der Soll-Drehlage benötigte Zeit und damit der Gesamtzeitaufwand für die Ausrichtung des Behälters weiter reduziert werden.

[0012] Bei einer günstigen Ausgestaltung wird die Winkelgeschwindigkeit im Schritt e) an einen Drehlagen-Korrekturwinkel angepasst. Dadurch kann die zum Anfahren der Soll-Drehlage benötigte Zeit vereinheitlicht werden, auch wenn die Differenz zwischen Ist-Drehlage und Soll-Drehlage bei einzelnen Behältern stark voneinander abweicht. Dies ermöglicht sowohl eine Zeitersparnis als auch eine Energieersparnis.

[0013] Vorzugsweise wird das Merkmal auf dem Behälter Bild gebend erfasst. Die Erkennung einer Ist-Drehlage kann dadurch in flexibler Weise und berührungslos erfolgen.

[0014] Bei einer besonders günstigen Ausführungsform wird der Behälter während der Schritte a) bis e) entlang einer Transportstrecke bewegt. Dadurch können Behälter in einem kontinuierlichen Behälterstrom ausgerichtet werden.

[0015] In vorteilhafter Weise sind die Schritte a) bis e) zum Ausrichten der Behälter Bestandteil eines Verfahrens zum Etikettieren von Behältern, bei dem die Behälter in einem zusätzlichen Schritt g) etikettiert werden.

[0016] Bei einer günstigen Ausgestaltung des Verfahrens zum Etikettieren der Behälter wird die Drehlage des Behälters in einem zwischen den Schritten e) und g) angeordneten Schritt f) nachjustiert.

[0017] Das technische Problem wird ebenso gelöst durch eine Vorrichtung zum Ausrichten der Drehlage von Behältern, bei der die Steuereinheit so ausgebildet ist, dass sie ein Steuersignal zum Anfahren einer Soll-Drehlage des Behälters berechnet und ausgibt, während der Motor betrieben wird. Auf diese Weise kann eine Abbremsrampe und eine Beschleunigungsrampe eingespart und die Soll-Drehlage zügig angefahren werden.

[0018] Vorzugsweise ist der Motor ein Servomotor. Dies ermöglicht ein einfaches und genaues Anfahren der Soll-Drehlage.

[0019] Eine besonders günstige Ausführungsform der Vorrichtung umfasst ferner ein Transportmittel, das den Behälter während der Ausrichtung seiner Drehlage ent-

lang einer vorgegebenen Transportstrecke bewegt. Dadurch kann ein kontinuierlicher Behälterstrom ausgerichtet werden.

[0020] Das technische Problem wird ebenso gelöst durch eine Etikettiermaschine, die die erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst.

[0021] Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachstehend erläutert.

[0022] Die einzige Figur zeigt ein Zeitschema eines erfindungsgemäßen Verfahrens und den zugehörigen Verlauf der Drehgeschwindigkeit ω eines auszurichtenden Behälters 1 mit der Zeit t .

[0023] Wie in der Figur zu erkennen ist, wird ein Behälter 1, wie z. B. eine Flasche, während eines Verfahrensschritts a) auf einer durch einen (nicht dargestellten) Motor 2 angetriebenen Halterung 3, wie z. B. einem Drehsteller, mit einer Winkelgeschwindigkeit ω gedreht und gleichzeitig mit einem Transportmittel 5 bei einer Geschwindigkeit v entlang einer (nicht dargestellten) Transportstrecke 6 bewegt. Während des Verfahrensschritts a) werden außerdem die nachfolgend erläuterten Verfahrensschritte b) bis d) ausgeführt.

[0024] Im Schritt b) wird der Behälter 1 durch den Bildbereich einer bildgebenden Sensoreinheit 7 zum Erfassen eines für die Bestimmung der Drehlage φ des Behälters 1 geeigneten Merkmals 9 des Behälters 1 geführt. Die Sensoreinheit 7, die z. B. eine oder mehrere Kameras umfassen kann, erzeugt Messdaten M , wie z. B. einzelne Kamerabilder des Behälters 1.

[0025] Im Schritt c) ermittelt die Berechnungseinheit 11 anhand der Messdaten M die Lage des Merkmals 9, wie z. B. einer Pressnaht, und berechnet auf dieser Grundlage Lagedaten L des Behälters 1 bzw. der Halterung 3, insbesondere eine Ist-Drehlage φ_1 des Behälters 1 bzw. der Halterung 3 und/oder einen Drehlagen-Korrekturwinkel $\Delta\varphi$ zur Korrektur aus der Ist-Drehlage φ_1 in eine Soll-Drehlage φ_S des Behälters 1.

[0026] Im Schritt d) erzeugt und übermittelt die Steuereinheit 13 auf der Basis der Lagedaten L ein Steuersignal S für die Halterung 3 bzw. an den Motor 2 zum Anfahren der Soll-Drehlage φ_S .

[0027] Im Schritt e) wird die Halterung 3 gedreht, bis der Behälter 1 die Soll-Drehlage φ_S erreicht.

[0028] Im Ausführungsbeispiel wird der Behälter 1 im Schritt a) und beim Übergang zum Schritt e) ununterbrochen gedreht, d. h. die Winkelgeschwindigkeit ω des Behälters 1 ist in günstiger Weise bis zum Erreichen der Soll-Drehlage φ_S stets größer als 0. Dadurch kann Schlupf im Antrieb der Halterung 3 und damit verbundene Ungenauigkeiten bei der Ausrichtung der Drehlage φ reduziert werden. Unter einer ununterbrochenen Drehung ist hier eine kontinuierliche Betriebsweise zu verstehen, die beispielsweise die Verwendung von Schrittmotoren einschließt.

[0029] Die Winkelgeschwindigkeit ω beträgt in der Soll-Drehlage φ_S bevorzugt 0. Eine solche Ruheposition der Drehlage φ ist wünschenswert, damit die Drehlage

φ relativ zur Transportstrecke 6 bis zum Beginn eines weiteren Behandlungs- oder Prüfschritts unverändert bleibt.

[0030] Letzteres ist jedoch nicht zwingend notwendig. Beispielsweise könnte die Winkelgeschwindigkeit φ in der Soll-Drehlage φ_S an einen nachfolgenden Behandlungs- oder Prüfschritt, wie z. B. eine Etikettierung, angepasst werden, um einen fließenden Übergang in der Drehung zu ermöglichen und dadurch eine Beschleunigungsrampe einzusparen.

[0031] Die Winkelgeschwindigkeit ω der Flasche 1 ist im Schritt a), und insbesondere im Schritt b), im Wesentlichen konstant, wie in Fig. 1 durch den Wert ω_1 angedeutet. Dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich.

[0032] Für den Schritt e) ist es einerseits denkbar, die Winkelgeschwindigkeit ω_1 aus dem Schritt a) bis zur Abbremsrampe A am Ende des Schritts e) unverändert beizubehalten. Dadurch wird die für das Erreichen der Soll-Drehlage φ_S benötigten Beschleunigungs- und Abbremsrampen und somit der Energieverbrauch für die Drehlagenkorrektur minimiert. Andererseits könnte der Schritt e) eine Beschleunigungsrampe B bis zu einer maximalen Winkelgeschwindigkeit ω_2 aufweisen, wobei gilt: $\omega_2 > \omega_1$, um die zum Anfahren der Soll-Drehlage φ_S benötigte Zeit zu reduzieren bzw. zu minimieren. In Fig. 1 ist dies durch den gestrichelten Verlauf der Geschwindigkeitskurve angedeutet. Die dargestellten Verläufe der Winkelgeschwindigkeit ω sind allerdings nur beispielhaft und könnten auch im Schritt a) bzw. in den Schritten b), c) und/oder d) variieren.

[0033] Es ist auch möglich die Winkelgeschwindigkeit ω im Schritt e), insbesondere die Maximalgeschwindigkeit ω_2 und/oder eine mittlere Winkelgeschwindigkeit ω_3 , an einen jeweils zwischen der zuvor berechneten Ist-Drehlage φ_1 und der Soll-Drehlage φ_S liegenden Drehlagen-Korrekturwinkel $\Delta\varphi$ anzupassen. Dadurch lässt sich die Drehlage φ innerhalb eines einheitlichen und/oder optimalen Zeitfensters ausrichten, ggf. auch unabhängig vom jeweils benötigten Drehlagen-Korrekturwinkel $\Delta\varphi$. Die Winkelgeschwindigkeit ω würde beispielsweise nur bei größeren Drehlagen-Korrekturwinkeln $\Delta\varphi$ bedarfsgemäß angehoben. Dies wäre ein Kompromiss aus Zeit- und Energieersparnis.

[0034] Der Behälter 1 dreht sich in/auf der Halterung 3 um eine Symmetrieachse des Behälters 1, vorzugsweise um seine Hauptachse 1', so dass die Sensoreinheit 7 eine zylindrische Mantelfläche des Behälters 1 oder einen ähnlich geeigneten Bereich, wie z. B. eine Flaschenschulter, über den gesamten Behälterumfang erfassen kann. Das Merkmal 9 kann eine Unebenheit auf der Behälteroberfläche sein, wie z. B. eine Prägung. Das Merkmal 9 bzw. mehrere Merkmale 9 stellt dann zwangsläufig eine Asymmetrie dar, die jedoch für die Definition der jeweiligen Drehachse nicht relevant ist.

[0035] Wie die Figur ebenfalls erkennen lässt, wird der Behälter 1 während der Schritte a) und e) von dem Transportmittel 5 kontinuierlich und bevorzugt mit konstanter Geschwindigkeit v weiter bewegt, so dass ein kontinu-

ierlicher Behälterstrom bezüglich der Drehlage φ ausgerichtet werden kann. Dies ist in der Figur lediglich symbolisch angedeutet. Das Transportmittel 5 kann entlang einer linearen oder kurvenförmigen Förderstrecke 6 verlaufen. Bei einer besonders vorteilhaften Variante ist das Transportmittel 5 ein Transportkarussell mit im Wesentlichen umfänglich gleichmäßig verteilten Halterungen 3. Die Halterungen 3 umfassen üblicherweise (nicht dargestellte) Zentriereinrichtungen für die Behälter 1.

[0036] Das Erstellen und Übermitteln der Daten M, L, S in den Schritten b) bis d) ist beispielhaft unter Bezug auf die Sensoreinheit 7, die Berechnungseinheit 11 und die Steuereinheit 13 dargestellt. Diese Funktionen können jedoch beliebig auf eine oder mehrere solcher Einheiten verteilt sein. Die Berechnungseinheit 11 könnte z. B. auch Eingangsschaltungen für Videosignale und Bandpassfilter zur Auswertung von Bilddaten umfassen. Die Steuereinheit 13 ist bevorzugt, jedoch nicht zwangsweise, als separates Gerät ausgeführt, das mit der Berechnungseinheit 11 über einen standardisierten Datenkanal kommuniziert.

[0037] Beispielsweise könnte ein computergestütztes Kamerasystem Kamerabilder aufnehmen, daraus eine Ist-Drehlage φ_1 berechnen und die berechneten Daten L, ggf. mit der Soll-Drehlage φ_S und/oder dem Drehlagen-Korrekturwinkel $\Delta\varphi$, über einen CAN-Bus an eine Servosteuerung übergeben. Diese könnte für die Ausrichtung der Behälter 1 erforderliche Trajektorien berechnen, ggf. unter Berücksichtigung einer gleichzeitigen Bewegung entlang der Transportstrecke 6, und Servomotoren 2 zum Antrieb der Halterungen 3 für je einen Behälter 1 entsprechend ansteuern. Es wären jedoch auch andere Antriebssysteme und Motortypen für die Halterung 3 denkbar.

[0038] Ebenso ist es zwar wünschenswert, jedoch nicht notwendig, dass die Schritte b), c) und d), wie dargestellt, ohne Pause oder Überlappung aufeinander folgen.

[0039] Das erfindungsgemäße Verfahren wird bevorzugt unmittelbar vor einer Etikettierung der Behälter 1 angewendet, z. B. in einer Etikettiermaschine, es eignet sich jedoch auch zur Kombination mit anderen Behandlungs- und/oder Prüfverfahren.

[0040] Je nach Anforderung an die Genauigkeit der Ausrichtung kann eine Feinjustage der Soll-Drehlage φ_S im Anschluss an den Schritt e) erfolgen. Hierzu sind in der Regel eine erneute Erkennung des Merkmals 9 über einen kleinen Drehlagenbereich sowie Berechnungen und das erneute Anfahren der Soll-Drehlage φ_S in Anlehnung an die Schritte a) bis e) nötig. Die Behälter können jedoch generell auch ohne zusätzliche Feinjustage etikettiert werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Ausrichten der Drehlage von Behältern, insbesondere Flaschen, mit folgenden Schrit-

ten:

- a) Drehen eines auszurichtenden Behälters (1);
- b) Erfassen eines Merkmals (9) auf dem Behälter (1);
- c) Berechnen einer Ist-Drehlage (φ_1) des Behälters (1) auf der Grundlage des erfassten Merkmals (9);
- d) Berechnen eines Steuersignals (S) zum Anfahren einer Soll-Drehlage (φ_S) des Behälters (1); und
- e) Anfahren der Soll-Drehlage (φ_S),

dadurch gekennzeichnet, dass

die Schritte b) bis d) während des Schritts a) ausgeführt werden.

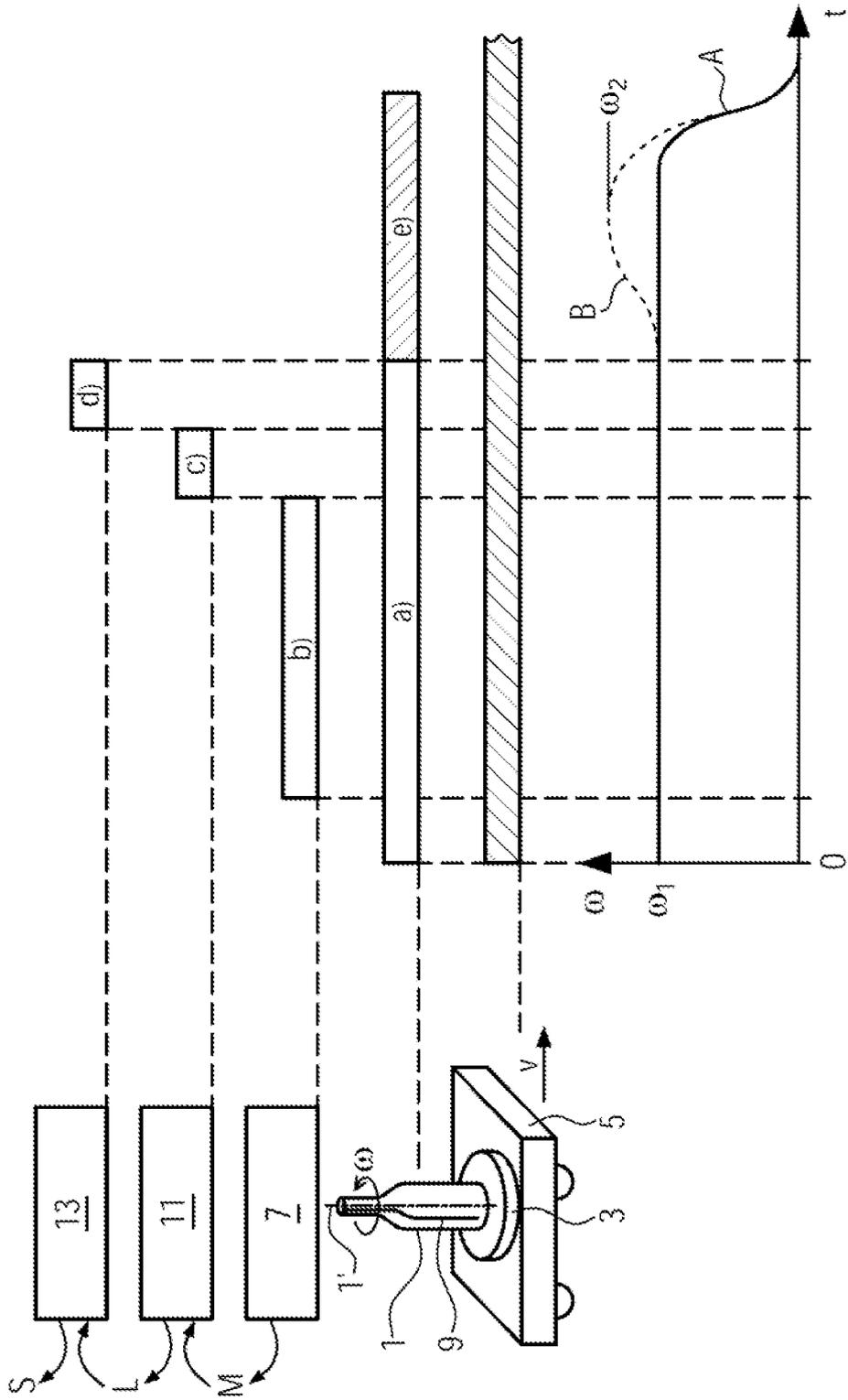
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behälter (1) in den Schritten a) bis e) bis zum Erreichen der Soll-Drehlage (φ_S) ununterbrochen gedreht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehung des Behälters (1) in der Soll-Drehlage (φ_S) angehalten wird.
4. Verfahren nach mindestens einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behälter (1) um seine Hauptachse (1') gedreht wird.
5. Verfahren nach mindestens einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behälter im Schritt e) bis zu einer Abbremsrampe (A) mit im Wesentlichen der gleichen Winkelgeschwindigkeit (ω_1) gedreht wird wie im Schritt a).
6. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behälter im Schritt e) zumindest zeitweise mit einer höheren Winkelgeschwindigkeit (ω_2) gedreht wird als im Schritt a).
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Winkelgeschwindigkeit (ω_2) im Schritt e) an einen Drehlagen-Korrekturwinkel ($\Delta\varphi$) angepasst wird.
8. Verfahren nach mindestens einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Merkmal (9) auf dem Behälter (1) Bild gebend erfasst wird.
9. Verfahren nach mindestens einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behälter (1) während der Schritte a) bis e) entlang einer Transportstrecke (6) bewegt wird.
10. Verfahren zum Etikettieren von Behältern, mit fol-

genden Schritten:

- a) bis e) Ausrichten der Behälter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9; und
g) Etikettieren der Behälter (1). 5
11. Verfahren zum Etikettieren von Behältern nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehlage (φ) des Behälters (1) in einem zwischen den Schritten e) und g) angeordneten Schritt f) nachjustiert wird. 10
12. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach mindestens einem der vorigen Ansprüche, mit: 15
- mindestens einer drehbaren Halterung (3) mit einem Motor (2) zum Drehen eines auszurichtenden Behälters (1);
 - mindestens einer bildgebenden Sensoreinheit (7) zum Erfassen eines Merkmals (9) auf dem Behälter (1); 20
 - einer Berechnungseinheit (11) zum Berechnen einer Ist-Drehlage (φ_i) des Behälters (1) auf der Grundlage des erfassten Merkmals; und
 - einer Steuereinheit (13) zum Ansteuern des Motors (2), 25
- dadurch gekennzeichnet, dass**
die Steuereinheit so ausgebildet ist, dass sie ein Steuersignal zum Anfahren einer Soll-Drehlage (φ_S) des Behälters (1) berechnet und ausgibt, während der Motor (2) betrieben wird. 30
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Motor (2) ein Servomotor ist. 35
14. Ausrichtvorrichtung nach Ansprüchen 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ferner ein Transportmittel (5) umfasst, das den Behälter (1) während der Ausrichtung seiner Drehlage (φ) entlang einer vorgegebenen Transportstrecke (6) bewegt. 40
15. Etikettiermaschine mit einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14. 45

50

55



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

- EP 1205388 B2 [0003]
- JP 4367432 A [0004]