

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
2. September 2010 (02.09.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/097077 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B25H 3/02 (2006.01) *G07F 11/36* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2010/000219
- (22) Internationales Anmeldedatum:
1. März 2010 (01.03.2010)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2009 010 880.7
27. Februar 2009 (27.02.2009) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **GÜHRING OHG** [DE/DE]; Herderstr. 50-54, 72458 Albstadt (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BÜRGER, Hans** [DE/DE]; Baldungweg 29, 73614 Schorndorf (DE). **LANG,**

Steffen, Klaus [DE/DE]; Waldmeisterstrasse 1, 72461 Albstadt-Tailfingen (DE).

- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MODULAR AUTOMATED TOOL DISPENSER

(54) Bezeichnung : MODULARER WERKZEUGAUTOMAT

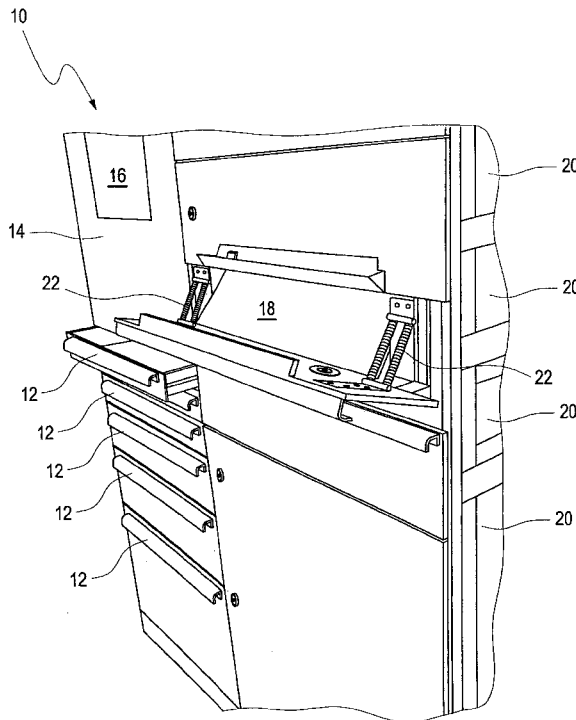


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a modular automated tool dispenser comprising at least one tool delivery module with at least one tool compartment containing a plurality of tools that are combined to form tool classes and with a plurality of tool conveying devices, each device being associated with one of the tool classes and conveying tools of one class to a tool delivery point. Each tool class is defined by the tool type, tool size and/or the tool weight as a tool parameter. The dispenser also comprises a tool selection device for selecting the desired tool class and the number of tools to be delivered and for activating the tool conveying device that is associated with the selected tool class.

(57) Zusammenfassung: Ein modularer Werkzeugautomat umfasst wenigstens ein Werkzeugausgabemodul, das wenigstens ein Werkzeugfach, in dem eine Vielzahl von zu Werkzeugklassen zusammengefassten Werkzeugen angeordnet sind, und eine Vielzahl von Werkzeugfördervorrichtungen, die jeweils einer der Werkzeugklassen zugeordnet sind und Werkzeuge der einen Werkzeugklasse zu einer Werkzeugausgabestelle fördern, wobei die Werkzeugklassen jeweils durch den Werkzeugtyp, die Werkzeuggröße und / oder das Werkzeuggewicht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2010/097077 A1



SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

Beschreibung

Modularer Werkzeugautomat

Die vorliegende Erfindung betrifft einen modularen Werkzeugautomaten und ein Verfahren zur Ausgabe von Werkzeugen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. des Anspruchs 27.

Werkzeugautomaten ermöglichen einen schnellen Zugriff auf Werkzeug- und Zubehörteile und eine Senkung der Werkzeugkosten. Sie erlauben ferner eine kontrollierte Werkzeugausgabe an autorisierte Personen und durch eine integrierte Software jederzeit einen Überblick über den Verbrauch einzelner Werkzeuge und somit über deren Standzeiten und Qualitäten. Durch die Automatisierung der Werkzeugautomaten ist ferner ein 24-Stunden-Werkzeugzugriff, also auch während Schichtzeiten, ohne intensive Personalkosten möglich. Erfahrungen haben außerdem gezeigt, dass der Werkzeugverschleiß durch den Einsatz von Werkzeugautomaten stark verringert wird, da - je nach System - jeder Mitarbeiter selbst für sein Werkzeug verantwortlich ist und bei der Ausgabe erfasst werden kann. Kosteneinsparungen von 20% bis 40% sind realistisch. Es ist ferner bekannt, mit dem Werkzeugmanagement über ein derartiges System eine externe Firma zu beauftragen, wobei diese über die integrierte Software und ein geeignetes Netzwerk stets über den aktuellen Werkzeugbestand informiert sein und automatisch Werkzeuge nachliefern kann.

Die bekannten Werkzeugautomaten haben jedoch den Nachteil einer zu geringen Flexibilität und unzureichenden Anpassungsmöglichkeit an individuelle und betriebsorganisatorische Wünsche, Anforderungen und Änderungen, so dass das Potential der oben genannten Vorteile nicht ausgeschöpft werden kann.

Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die genannten Nachteile zu überwinden.

BESTÄTIGUNGSKOPIE

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 bzw. 27 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen definiert.

Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung umfasst ein Werkzeugautomat wenigstens ein Werkzeugausgabemodul, das wenigstens ein Werkzeugfach, in dem eine Mehrzahl von zu Werkzeugklassen zusammengefassten Werkzeugen angeordnet sind, und eine Mehrzahl von Werkzeugfördervorrichtungen, die jeweils einer der Werkzeugklassen zugeordnet sind und Werkzeuge der einen Werkzeugklasse zu einer Werkzeugausgabestelle fördern, wobei die Werkzeugklassen jeweils durch den Werkzeugtyp, die Werkzeuggröße und/oder das Werkzeuggewicht als Werkzeugparameter definiert sind, und eine Werkzeugauswahlvorrichtung zur Auswahl der gewünschten Werkzeugklasse und Menge der auszugebenden Werkzeuge und Aktivierung der der ausgewählten Werkzeugklasse zugeordneten Werkzeugfördervorrichtung.

Gemäß der Erfindung umfasst jeder Werkzeugautomat wenigstens ein Werkzeugausgabemodul mit wenigstens einem Werkzeugfach, in dem Werkzeuge nach Werkzeugklassen sortiert angeordnet sind, wobei jedes Werkzeugfach Werkzeuge von nur einer Werkzeugklasse oder Werkzeuge von mehreren Werkzeugklassen enthalten kann. Befinden sich in einem Werkzeugfach nur Werkzeugklassen, die zusammen mit ihren zugeordneten Werkzeugfördervorrichtungen in ihren die jeweilige Werkzeugfachgröße bestimmenden Abmessungen vergleichbar sind, so muss die Werkzeugfachgröße nicht an die größte, darin enthaltene Werkzeugklasse angepasst sein, was sich vorteilhaft auf die Größe des Werkzeugautomaten auswirkt. Die Werkzeugfördervorrichtung bildet die kleinste „Ordnungseinheit“ des erfindungsgemäßen Werkzeugautomaten: Mehrere Werkzeugfördervorrichtungen sind in einem Werkzeugfach zusammengefasst, wenigstens ein Werkzeugfach wiederum zu einem Modul, und wenigstens ein Modul bildet wiederum einen „Ausgabeteil“ des Werkzeugautomaten, mit dem die Werkzeugauswahlvorrichtung, vorteilhafterweise als weiteres Modul, verbunden ist. Oder anders gesagt: Das modulare Konzept setzt sich von außen nach innen fort. Je nach Betriebsorganisation, Platzangebot etc. kann dabei einem oder mehreren der oben genannten Werkzeugparameter Vorrang eingeräumt werden. Ein Werkzeugparameter „Werkzeugtyp“ ist zum Beispiel ein Bohrer, ein Fräser

etc. Ein Werkzeugparameter „Werkzeuggröße“ ist zum Beispiel ein Bohrerdurchmesser, ein Schleifscheibendurchmesser, eine Feinheit eines Schleifwerkzeugs etc. Insbesondere ist die Werkzeugauswahlvorrichtung, die als Bedienfeld, Tastatur, Touch-Screen etc. ausgebildet sein kann, nicht vom modularen Konzept ausgeschlossen. Die Werkzeugauswahlvorrichtung kann ferner mit einem Drucker zum Ausdrucken von Entnahmeprotokollen bzw. -belegen ausgestattet sein.

Durch die Merkmale des Anspruchs 2 der vorliegenden Erfindung sind mehrere identische, insbesondere kleinere Werkzeuge wie Wendeschneidplatten, also Werkzeuge, die in allen Parametern übereinstimmen, in Packungen, hierin als Werkzeugeinheiten bezeichnet, zusammengefasst, so dass solche Werkzeuge nicht einzeln ausgegeben werden. Damit wird dem Umstand Rechnung getragen, dass kleinere Werkzeuge schneller verschleifen und somit häufiger getauscht werden müssen. Es ist daher vorteilhaft, auch um Wegzeiten zwischen einer Werkzeugmaschine und dem erfindungsgemäßen Werkzeugautomaten so kurz wie möglich zu halten, solche Werkzeuge nicht einzeln auszugeben. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die Werkzeuge, die vorzugsweise verpackt in dem Werkzeugautomaten aufbewahrt sind, dann nicht einzeln verpackt werden müssen.

Durch die Merkmale des Anspruchs 3 der vorliegenden Erfindung ist jedem von einer Mehrzahl von in geeigneter aber grundsätzlich beliebiger Weise in einem Werkzeugausgabemodul angeordneten Werkzeugfächern eine eigene Werkzeugausgabestelle zugeordnet. Dies hat insbesondere dann, wenn in einem Werkzeugfach nur Werkzeuge einer möglichst vollständig durch Werkzeugtyp, Werkzeuggröße und Werkzeuggewicht definierten Werkzeugklasse enthalten sind, also z. B. nur Bohrer eines wohl definierten Größenbereichs, zum einen den Vorteil, dass ein gezielter Zugriff auf das jeweilige Fach durch den Arbeiter möglich ist, und zum anderen den Vorteil - insbesondere, wenn die Werkzeugklasse durch die Werkzeuggröße definiert ist - dass die einzelnen Werkzeugfächer platzsparend und damit in größerer Anzahl innerhalb des Werkzeugausgabemoduls angeordnet sein können.

Durch die Merkmale des Anspruchs 4 der vorliegenden Erfindung wiederum ergibt sich der Vorteil, dass der erfindungsgemäße Werkzeugautomat einfacher und somit

weniger störungsanfällig und daher sowohl im Kauf als auch in der Wartung kostengünstiger konzipiert werden kann, da dadurch die Anzahl der Werkzeugausgabestellen verringert ist. Vorteilhafterweise sind dann in den einer jeweiligen Werkzeugausgabestelle zugeordneten Werkzeugfächern ähnliche Werkzeuge enthalten, d.h. die Werkzeugklassen, denen diese Werkzeuge zugeordnet sind, stimmen in mehreren der oben genannten Parametern überein.

Anknüpfend an die Merkmale des Anspruchs 4 definiert Anspruch 5 eine Anordnung der Werkzeuge innerhalb eines Werkzeugausgabemoduls, bei dem mehreren Werkzeugfächern eine gemeinsame Werkzeugausgabestelle zugeordnet ist. Dabei sei z. B. angenommen, dass die Werkzeugfächer übereinander angeordnet sind und sich die Werkzeugausgabestelle im Wesentlichen auf gleicher Höhe mit dem untersten Werkzeugfach befindet. Somit ist es sinnvoll, die schwersten Werkzeuge möglichst weit unten zu platzieren. Ferner kann die Fallhöhe und somit die Härte des Aufpralls des Werkzeugs durch eine geeignete Gestaltung der Werkzeugausgabestelle (siehe unten) verringert werden.

Während durch die Merkmale des Anspruchs 5 eine Anordnung definiert ist, wonach die Werkzeuge innerhalb eines Werkzeugausgabemoduls mit einer für alle darin aufgenommenen Werkzeugfächer gemeinsamen Werkzeugausgabestelle an einer umso tiefer gelegenen Position angeordnet sind, je schwerer sie sind, um so eine Beschädigung des Werkzeugs und / oder des Werkzeugautomaten zu vermeiden, richten sich die Merkmale des Anspruchs 6 auf die Gesundheit des Arbeiters und somit nicht auf die „relative“ Position innerhalb eines Werkzeugausgabemoduls, sondern auf die „absolute“ Position innerhalb des Werkzeugautomaten. Hierbei wird dem Parameter „Gewicht“ gegenüber den Parametern Typ und Größe bei der Anordnung des Werkzeugs in dem Werkzeugautomaten Vorrang eingeräumt. Enthält der erfindungsgemäße Werkzeugautomat mehrere Werkzeugfächer, die alle in einem Werkzeugausgabemodul oder auf mehrere Werkzeugausgabemodule verteilt angeordnet sein können, so ist es vor diesem Hintergrund vorteilhaft, die darin enthaltenen Werkzeugklassen aus Werkzeugen zu bilden, die im Wesentlichen in dem Parameter Gewicht übereinstimmen, und diese Werkzeuge bzw. Werkzeugklassen in

Höhen bzw. an Positionen anzuordnen, die dem Arbeiter ein ergonomisches Entnehmen ermöglichen.

Durch die Merkmale der Ansprüche 7 und 8 kann das Werkzeug leicht nach oben entnommen werden, was insbesondere bei schweren Werkzeugen der Fall ist, ohne in den Werkzeugautomaten, z. B. in einen Schacht, hineingreifen zu müssen. Dadurch ist das Werkzeug deutlich sichtbar und kann günstig gegriffen werden. Es ist zu beachten, dass gemäß Anspruch 7 die Werkzeugausgabestelle in Form einer „schwenkbaren Rinne“ ausgebildet ist, während sie gemäß Anspruch 8 in Form einer „um eine horizontale Achse klappbaren Klappe“ ausgebildet ist. Im ersten Fall (Anspruch 7) bildet die Werkzeugausgabestelle selbst ein „Auffangbehältnis“, in den das ausgewählte Werkzeug nach fällt, während im zweiten Fall (Anspruch 8) die Werkzeugausgabestelle als Klappe lediglich den Zugang zu einem Bereich ermöglicht, in den das ausgegebene Werkzeug nach erfolgter Auswahl fällt.

Durch die Ausgestaltung der Werkzeugausgabestelle als Schublade (kurz „schubladenartige Werkzeugausgabestelle“), wie es in Anspruch 9 definiert ist, ergeben sich - neben der bestehenden und oben beschriebenen Möglichkeit - weitere Möglichkeiten der Anordnung der Werkzeugausgabestelle relativ zu der (den) Werkzeugfördervorrichtung(en); die Werkzeuge können auf andere Weise aus dem jeweiligen Werkzeugfach in die (Anspruch 7) oder zu der (Anspruch 8) Werkzeugausgabestelle befördert werden. Das heißt, gemäß den Ansprüchen 7 und 8 muss ein Werkzeug, das sich weiter hinten im Werkzeugfach befindet, durch die Werkzeugfördervorrichtung nach vorn gefördert werden, wo sich die schwenk- bzw. klappbare Werkzeugausgabestelle befindet. Die schwenk- bzw. klappbare Werkzeugausgabestelle befindet sich stets am Ende der Förderstrecke. Gemäß Anspruch 9 hingegen ist die Werkzeugausgabestelle als Schublade ausgebildet. Die Schublade kann eine relativ geringe Tiefe aufweisen, so dass sie sich lediglich bis zum (vorderen) Ende der Förderstrecke der Werkzeugfördervorrichtung erstreckt. In diesem Fall lässt sich die Schublade problemlos in eine die Frontseite des wenigstens einen Werkzeugmoduls oder des Werkzeugautomaten verschiebende Tür integrieren (Anspruch 12). Bei dieser Konstruktion erstreckt sich vorteilhafterweise die Werkzeugfördervorrichtung über die gesamte Tiefe (von vorn nach hinten) eines

Werkzeugträgers, durch den die Werkzeuge getragen werden. Alternativ kann sich die Schublade bis unter die Werkzeugfördervorrichtung erstrecken. In diesem Fall (Anspruch 26) ist es möglich, entweder auf eine Förderspirale (oder eine vergleichbare Fördereinrichtung), wie sie in Anspruch 14 definiert ist, zu verzichten (wenn sich die Werkzeugausgabestelle bis ganz nach hinten erstreckt) oder eine kürzere Fördereinrichtung zu verwenden. Wenn sich das Werkzeug in der Schließstellung über der als Schublade ausgebildeten Werkzeugausgabestelle befindet, ist es möglich, das ausgewählte Werkzeug durch Lösen eines Haltemechanismus einfach in die darunter befindliche Schublade fallen zu lassen. Die Schublade kann dann von Hand oder, wie es in Anspruch 10 definiert ist, motorisch betätigt werden. Der Haltemechanismus kann entweder in Form eines Hakens oder dergleichen ausgebildet sein, an dem das Werkzeug hängend aufbewahrt wird, oder in Form einer Abdeckung eines als Bodenplatte ausgebildeten Werkzeugträgers, auf dem das Werkzeug ruht und die durch einen geeigneten Steuerimpuls entfernt, z. B. unter dem Werkzeug weggeschoben werden kann. Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung kann auch, gewissermaßen als Mischform, eine Schublade z. B. in Form eines Drehtellers ausgebildet sein, der um eine vertikale Achse schwenkbar ist.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung kann die Schublade mit der klappbaren Klappe oder der schwenkbaren Rinne kombiniert sein. In diesem Fall kann das Werkzeug durch Herausziehen der Schublade entnommen werden, wenn der Klapp- oder Schwenkmechanismus defekt sein sollte. Im Normalfall kann das Werkzeug durch Herausziehen der Schublade oder über die in der Schublade integrierte Klappe oder Rinne entnommen werden.

Durch die Merkmale des Anspruchs 10 lässt sich die Werkzeugausgabestelle, zum Beispiel eine schwenkbare Rinne (Anspruch 7), eine klappbare Klappe (Anspruch 8) oder eine Schublade (Anspruch 9) zum Öffnen und / oder Schließen motorisch betätigen. Vorteilhaft beim motorischen Schließen ist, dass sich der Arbeiter, nachdem er das Werkzeug entnommen und somit u. U. keine Hand frei hat, nicht um das Schließen kümmern muss; dieses kann nach einer vorbestimmten Zeit automatisch erfolgen, und/oder das Schließen kann durch eine Lichtschranke ausgelöst werden oder lässt sich durch Betätigen eines Schalters, zum Beispiel eines Fußschalters, ausführen.

Vorteilhaft beim motorischen Öffnen ist, dass die Werkzeugausgabestelle nicht aus Versehen zu früh geöffnet wird. Insbesondere kann dadurch verhindert werden, dass das Werkzeug hinter die sich in ihrer Offenstellung befindliche Werkzeugausgabestelle fällt, sofern keine geeignete anderweitige Vorkehrung getroffen ist, um dies zu verhindern. Alternativ kann das Öffnen der Werkzeugausgabestelle erst dann freigegeben werden, wenn die Förderung des Werkzeugs mit Hilfe der Werkzeugvorrichtung abgeschlossen ist, so dass gewährleistet ist, dass sich das Werkzeug in (Anspruch 7) bzw. bei (Anspruch 8) der Werkzeugausgabestelle befindet. Ferner kann die Software des erfindungsgemäßen Werkzeugautomaten ein gleichzeitiges Anfordern mehrerer Werkzeuge ermöglichen, die - sofern bestimmte Kriterien erfüllt sind, z. B. die Tatsache, dass die Werkzeuge nicht aufeinander fallen - dann gemeinsam ausgegeben werden, so dass durch die reduzierte Anzahl von Öffnungs-/Schließvorgängen die Abnutzung der Werkzeugausgabestelle verringert ist.

Die Merkmale des Anspruchs 12 der vorliegenden Erfindung ermöglichen ein einfaches und schnelles Bestücken des Werkzeugautomaten, indem gleichzeitig alle Werkzeugfächer von der Frontseite zugänglich sind. Der freie Zugang zu den Werkzeugfächern und Werkzeugfördervorrichtungen ist darüber hinaus im Reparatur- bzw. Wartungsfallfall vorteilhaft.

Alternativ zu der in Anspruch 12 definierten Tür kann auch eine Tür vorgesehen sein, die lediglich ein zugeordnetes Werkzeugfach oder ausgewählte Werkzeugfächer überdeckt, so dass die Werkzeugausgabestelle selbst nicht in der Tür integriert, sondern z. B. in der Frontseite des Werkzeugautomaten unterhalb dieser angeordnet ist.

Die in Anspruch 13 definierten Merkmale betonen das modulare Konzept des erfindungsgemäßen „modularen Werkzeugautomaten“, wobei die Anordnung der einzelnen Werkzeugausgabemodule grundsätzlich nicht vorgegeben oder begrenzt ist. Vielmehr lassen sich die Werkzeugausgabemodule beliebig anordnen und somit nach bevorzugten Kriterien zu einer Einheit - oben als „Ausgabeteil“ bezeichnet - zusammenfügen. Hat zum Beispiel das Gewicht als einer der Werkzeugparameter nicht die oben hervorgehobene Relevanz, d. h. enthält der Werkzeugautomat zum Beispiel

nur leichte Teile, so kann die Anordnung der Module nach anderen Gesichtspunkten erfolgen.

Gemäß den Merkmalendes Anspruchs 14 können die Werkzeuge auf einem Werkzeugträger mittels einer Förderspirale und eines Drehantriebs in Richtung der Werkzeugausgabestelle gefördert werden, wobei Werkzeugträger, Förderspirale und Drehantrieb Elemente der Werkzeugfördervorrichtung sind. Wie es in Anspruch 1 definiert ist, ist jeder so aufgebauten Werkzeugfördervorrichtung eine bestimmte Werkzeugklasse zugeordnet, oder anders formuliert: Durch die Gestaltung der Werkzeugfördervorrichtung gemäß Anspruch 13, d. h. unter anderem der Festlegung der Steigung und des Durchmessers der Spirale und deren Position relativ zu dem Werkzeugträger ist eine optimale Anpassung an die Werkzeuge der der Werkzeugfördervorrichtung zugeordneten Werkzeugklasse möglich. Die Verwendung geeigneter Transporthilfsmittel (Bauteileschieber) erweitert die Möglichkeiten konstruktiver Gestaltung und Auslegung. So ist es zur Förderung des Werkzeugs nicht erforderlich, dass dieses direkt von der Förderspirale „gegriffen“ wird. Quer zur Längsachse der Förderspirale können zum Beispiel Transportstäbe oder dergleichen angeordnet sein, die von der Förderspirale mitgenommen werden und ihrerseits das Werkzeug mitnehmen, das somit auch kleiner als der Durchmesser der Förderspirale sein kann. Dadurch, dass die Größe der Förderspirale nicht unbedingt der Größe des zu fördernden Werkzeugs entsprechen muss, ergibt sich eine Vereinfachung des erfindungsgemäßen Werkzeugautomaten dahingehend, dass in einem weiten Größenbereich der Werkzeuge gleich große Förderspiralen verwendet werden können. Der Werkzeugträger kann ferner aus mehreren Teilen aufgebaut sein, die das Werkzeug an geeigneten Stellen und in einer geeigneten Position stützen.

Vorteilhafterweise sind die Werkzeugträger gemäß Anspruch 15 ausgebildet, also geradlinig. Daraus folgt, dass die Förderspirale vorteilhafterweise ebenfalls geradlinig und parallel zu dem Werkzeugträger ausgebildet bzw. angeordnet ist. Dies erlaubt eine kompakte Bauweise und ist insbesondere bei einer Ausbildung des Werkzeugfachs in Form einer Schublade bei der Bestückung des Werkzeugautomaten vorteilhaft. Die relative Anordnung von Förderspirale, Werkzeugträger und evt. Transporthilfsmittel

gemäß den Ansprüchen 15 bis 19 kann vorteilhafterweise an die jeweiligen Werkzeugparameter angepasst werden.

Durch die Merkmale des Anspruchs 21 ist eine Änderung der Bestückung des erfindungsgemäßen Werkzeugautomaten zum Beispiel aufgrund einer geänderten oder sich häufig wechselnder Produktpalette problemlos. Insbesondere ist ein Betrieb, der den erfindungsgemäßen Werkzeugautomaten erwirbt und aufstellt, nicht auf eine bestimmte Dimensionierung festgelegt, so dass andere Werkzeuge andere Werkzeugfächer etc. bedingen würden.

Durch die Merkmale der Ansprüche 22 und 24 ist die Bedienung des Werkzeugautomaten anwenderfreundlich, die Rückkopplung der mit Hilfe der Werkzeugauswahlvorrichtung gemachten Angaben können vorteilhafterweise korrigiert werden, so dass eine zum Beispiel durch einen Zahldreher falsche Werkzeugausgabe weitestgehend vermieden wird.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst ein Verfahren zur Ausgabe von Werkzeugen mit Hilfe des Werkzeugautomaten nach einem der Ansprüche 1 bis 24 die Schritte: Auswählen eines Werkzeugs und Eingeben der Anzahl auszugebender Werkzeuge durch Betätigen der Werkzeugauswahlvorrichtung; Aktivieren der jeweiligen Werkzeugfördervorrichtung durch die Werkzeugauswahlvorrichtung; Öffnen der Werkzeugausgabestelle; und Schließen der Werkzeugausgabestelle nach Entnahme des Werkzeugs.

Die obigen und weitere Aufgaben, Eigenschaften und Vorteile der vorliegenden Erfindung sind aus der nachfolgenden detaillierten Beschreibung, die unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen gemacht wurde, deutlicher ersichtlich. In den Zeichnungen sind:

Fig. 1 eine Gesamtansicht von schräg vorn einer beispielhaften Ausführungsform eines modularen Werkzeugautomaten gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 eine Frontansicht einer beispielhaften Ausführungsform eines modularen Werkzeugautomaten gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 3 und 4 beispielhafte Förderspiralen und Werkzeugträger des modularen Werkzeugautomaten gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 5 und 6 beispielhafte Bestückungen von Werkzeugfördervorrichtungen des modularen Werkzeugautomaten gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 7A und 7B schematische Seitenansichten zweier Varianten eines Werkzeugfachs eines modularen Werkzeugautomaten gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung; und Fig. 7C die Entnahme eines Werkzeugs aus der Werkzeugausgabestelle durch einen Arbeiter;

Fig. 8A bis 8D schematische Seiten- und Vorderansichten eines Werkzeugfachs eines modularen Werkzeugautomaten gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 9 eine beispielhafte Werkzeugeinheit gemäß der vorliegenden Erfindung neben einem Einzelwerkstück des gleichen Typs;

Fig. 10 bis 16 beispielhafte Werkzeugausgabestellen des modularen Werkzeugautomaten gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 17 eine schematische Seitenansicht eines Werkzeugmoduls gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, wobei mehreren Werkzeugfächern eine einzige Werkzeugausgabestelle zugeordnet ist;

Fig. 18 eine schematische Seitenansicht eines Werkzeugmoduls gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, wobei jedem Werkzeugfach eine Werkzeugausgabestelle zugeordnet ist; und

Fig. 19 eine schematische Seitenansicht eines Werkzeugmoduls gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, wobei jedem Werkzeugfach eine Werkzeugausgabestelle zugeordnet ist.

Fig. 1 zeigt eine Gesamtansicht von schräg vorn einer beispielhaften Ausführungsform eines modularen Werkzeugautomaten 10 gemäß der vorliegenden Erfindung. Wie es in Fig. 1 gezeigt ist, umfasst der Werkzeugautomat 10 eine Mehrzahl von schubladenartigen Werkzeugausgabestellen 12 mit ergonomischen Handgriffleisten, eine Werkzeugauswahlvorrichtung 14 mit einer Anzeige 16 und eine Mehrzahl von schwenkbaren Werkzeugausgabestellen 18, die jeweils in Form einer im Wesentlichen waagerechten Rinne ausgebildet sind. Die Abdeckung auf der rechten Seite des Werkzeugautomaten 10 ist in Fig. 1 entfernt, so dass die sich von der Frontseite des Werkzeugautomaten 10 nach hinten erstreckenden Werkzeuffächer 20, welche jeweils mit einer der schwenkbaren Werkzeugausgabestellen 18 verbunden sind, sichtbar sind. Wie es in Fig. 1 gezeigt ist, ist sowohl die Größe der schubladenartigen Werkzeugausgabestellen 12 als auch die Größe der schwenkbaren Werkzeugausgabestellen 18 unterschiedlich; sie kann je nach Bedarf gewählt werden. Insbesondere ist die in Fig. 1 gezeigte Zusammenstellung der Module nur beispielhaft. Ferner erfolgt, wie es in Fig. 1 durch Handgriffleisten und einen Federmechanismus 22 der schwenkbaren Werkzeugausgabestellen 18 gezeigt ist, gemäß dieser Ausführungsform die Betätigung von Hand. Alternativ kann ein (elektro-) motorisch betätigbarer Mechanismus vorgesehen sein. Die Auswahl bzw. Eingabe erfolgt gemäß der Ausführungsform über die als Touch-Screen ausgebildeten Anzeige 16. Die Eingabe kann jedoch ebenso über eine Tastatur oder dergleichen erfolgen.

Fig. 2 zeigt eine Frontansicht einer weiteren beispielhaften Ausführungsform eines modularen Werkzeugautomaten 10 gemäß der vorliegenden Erfindung. Der Werkzeugautomat 10 umfasst eine Mehrzahl von sich über seine gesamte Breite erstreckende Klappen in einer Fronttür 37, die manuell oder motorisch betätigt werden können.

Die Fig. 3 und 4 zeigen verschiedene Ausgestaltungen von Förderspiralen 24 und Werkzeugträgern 26, wobei insbesondere in Fig. 4 die verschiedenen Querschnitte

der als allgemein stabförmige Profilelemente ausgebildeten Werkzeugträger 26; die Querschnitte sind z. B. rechteckig oder rund oder in einer Form eines Doppel-T-Trägers ausgebildet, so dass durch entsprechende Erhöhungen der Längsseiten gegenüber dem Mittelteil des Werkzeugträgers 26 eine Art Rinne 28 gebildet ist. Die Rinne 28 dient der Aufnahme der Förderspirale 24 und/oder des Werkzeugs. Die Förderspiralen 24 können so bemessen sein, dass sie durch die Rinne 28 eine seitliche Fixierung erfahren, wie es z. B. in Fig. 3 bei den beiden linken Ausgestaltungen gezeigt ist, oder so bemessen sein, dass sie den Werkzeugträger 26 umgeben, wie es z. B. in Fig. 3 bei den beiden rechten Ausgestaltungen gezeigt ist. Die in den Fig. 3 und 4 gezeigten Ausgestaltungen sind nur beispielhaft; jede Querschnittsform des Werkzeugträgers 26 kann grundsätzlich verwendet werden, sie orientiert sich an Größe und Form des zu fördernden Werkzeugs. Wie es in Fig. 3 gezeigt ist, sind die Steigungen der Förderspiralen 24 ebenfalls verschieden. Auch die Steigungen richten sich nach dem zu fördernden Werkstück und an der Art und Weise, wie das Werkstück von der Förderspirale 24 gegriffen wird. Eine erfindungsgemäße Werkzeugfördervorrichtung 34 umfasst eine Kombination aus einer geeigneten Förderspirale 24 – oder einem anderen, nicht spiralförmig ausgebildeten Fördermittel – und einem geeigneten Werkzeugträger 26, die vorzugsweise aber nicht notwendigerweise geradlinig und parallel zueinander ausgeführt bzw. angeordnet sind. Wie es in Fig. 3 gezeigt ist, kann zur Förderung kleiner Werkzeuge, d. h. Werkzeuge, die auf dem Werkzeugträger 26 liegend bzw. stehend oder hängend von der Förderspirale 24 nicht gegriffen und mitgenommen werden, ein Bauteile- bzw. Werkzeugschieber 30 (im Folgenden kurz „Bauteileschieber 30“ genannt) verwendet werden, der z. B. durch den Werkzeugträger 26 gestützt und in Eingriff mit der Förderspirale 24 ist. Der Bauteileschieber 30 wird durch Drehen der Förderspirale 24 von dieser in Richtung einer Werkzeugausgabestelle bewegt und schiebt ein Werkzeug oder eine Werkzeugeinheit mit sich. Werkzeugträger 26 mit rundem Querschnitt, wie es beispielsweise in der rechten Ausgestaltung von Fig. 3 und in der linken Ausgestaltung von Fig. 4 gezeigt ist, sind besonders vorteilhaft, wenn das Werkzeug oder die Werkzeugeinheit „aufgefädelt“ bzw. hängend transportiert werden kann, wie dies z. B. bei Schleifscheiben der Fall sein kann.

Die Fig. 5 und 6 zeigen beispielhafte Bestückungen der Werkzeugfördervorrichtungen 34. Wie es in Fig. 5 gezeigt ist, können Werkzeuge in

Form von Päckchen, Schachteln oder dergleichen als erfindungsgemäße Werkzeugeinheiten 32 durch die Förderspirale 24 gefördert werden, so dass durch einmalige Auswahl durch einen Arbeiter nicht ein einzelnes Werkzeug, sondern eine vorbestimmte Anzahl gleichartiger Werkzeuge ausgegeben werden. Ganz rechts in Fig. 5 ist eine „aufgefädelt“ Schleifscheibe gezeigt. Wie es in Fig. 6 gezeigt ist, ist die Breite der Werkzeugfördervorrichtungen 34, die hier durch Trennwände 36 gegeneinander abgegrenzt sind, sehr unterschiedlich und an das zu fördernde Werkzeug angepasst. Insbesondere ist in Fig. 6 deutlich zu erkennen, dass bei etwa gleich großen Durchmesser der Förderspiralen 24 Werkzeuge mit sehr unterschiedlichen Abmessungen gefördert werden können. So befindet sich gemäß der in Fig. 6 gezeigten Werkzeugauswahl das Werkzeug entweder innerhalb der Förderspirale 24 (im Fall der beiden linken Werkzeugfördervorrichtungen 34) oder ragt beidseits weit über die Förderspirale 24 hinaus. Insbesondere im letztgenannten Fall (rechte Werkzeugfördervorrichtung 34 in Fig. 6) ist der Werkzeugträger 26 aus einem ersten Trägerteil 26a und einem zweiten Trägerteil 26b gebildet, auf dem die Werkzeuge im Wesentlichen in horizontaler Richtung aufliegen, und die Förderspirale 24 ist in dieser Ausgestaltung zwischen den beiden Trägerteilen 26a, 26b angeordnet.

Fig. 7 zeigt eine schematische Seitenansicht von zwei Varianten eines Werkzeugfachs, insbesondere einer Werkzeugfördervorrichtung 34, des in Fig. 2 gezeigten modularen Werkzeugautomaten 10. Der Werkzeugautomat 10 umfasst die Fronttür 37, in der um eine untere, horizontale Achse 38 schwenkbare Rinnen 18 als erfindungsgemäße Werkzeugausgabestellen angeordnet sind. Die Rinnen 18 weisen eine Frontabdeckung 42 und ein Werkzeugauffangteil 44 auf, die im Wesentlichen in einem rechten Winkel miteinander verbunden sind, und sind entweder manuell über einen in jeder Frontabdeckung 42 vertikal oder horizontal verlaufenden Handgriff, wie es in Fig. 7A gezeigt ist, oder motorisch über einen geeigneten Stellmotor 52, wie es in Fig. 7B gezeigt ist, schließ- und öffnbar. Die zwei Varianten der Fig. 7A und 7B unterscheiden sich ferner in der Größe der dargestellten Förderspiralen 24 im Verhältnis zu einem zu fördernden Werkzeug 48. Wie es in Fig. 7A gezeigt ist, bildet das Werkzeugauffangteil 44 im geschlossenen Zustand der Rinne 18 gewissermaßen eine Fortsetzung des Bodens eines Werkzeugfachs 20, in dem die Werkzeugfördervorrichtungen 34 aufgenommen sind. Durch Drehen der Förderspirale

24 werden die Werkzeuge 48 nach links in der Figur gefördert und fallen auf das Werkzeugauffangteil 44. Anschließend wird die Rinne 18 entweder handbetätigt (Fig. 7A) oder automatisch (Fig. 7B) mit Hilfe des Stellmotors 52 um die Achse 38 geschwenkt, so dass sie die in Fig. 7B dargestellte Position erreicht und das Werkzeug von außen leicht entnommen werden kann (vgl. Fig. 7C). Zur Bewegung des Werkzeugs 48 in Richtung der Rinne 18 wird der Bauteileschieber 30 (vgl. Fig. 7B) als Transporthilfsmittel verwendet, welcher mit der Förderspirale 24 in Eingriff steht. Der Winkel zwischen der Frontabdeckung 42 und dem Werkzeugauffangteil 44 muss nicht im Wesentlichen 90° betragen, wie es in Fig. 7 dargestellt ist, er kann zum Beispiel auch kleiner als 90° sein. In diesem Fall wäre das Werkzeugauffangteil 44 bei geschlossener Rinne 18 zur Förderspirale 24 geneigt, so dass die Fallhöhe und die Härte des Aufpralls des Werkzeugs 48 vorteilhafterweise verringert wären. Wie es in den Fig. 7A und 7B gezeigt ist, wird die Förderspirale 24 von einem Spiralenträger 50 gestützt.

Fig. 8A zeigt eine zu der Fig. 7B äquivalente Ansicht. Fig. 8B zeigt eine Draufsicht, d. h. eine Ansicht von links in Fig. 8A auf die Anordnung aus Förderspirale 24 und Bauteileschieber 30, wobei deutlich der Eingriff des Bauteileschiebers 30 in die das Werkstück bzw. die Werkstücke 48 umgebende Förderspirale 24 zu erkennen ist. Ferner ist der Werkzeugträger 26, wie es in Fig. 8B und Fig. 8C durch Pfeile gezeigt ist, sowohl höhenverstellbar als auch schwenkbar und somit in seiner räumlichen Beziehung zu der Förderspirale 24 verstellbar. Durch Verschieben des Werkzeugs 48 mit Hilfe des verstellbaren Werkzeugträgers 26 aus der Mittellage bezüglich der Förderspirale 24 kann ein Werkzeugs 48, das mittig von der Förderspirale 24 nicht gegriffen werden würde, mit dieser in Eingriff gebracht werden, so dass in einem solchen Fall auf den Bauteileschieber 30 verzichtet werden kann. Wie es in Fig. 8D gezeigt ist, kann der Bauteileschieber 30 statt auf dem Werkzeugträger 26 auch direkt auf dem Boden der Werkzeugfördervorrichtung 34 angeordnet sein.

Fig. 9 zeigt eine beispielhafte Werkzeugeinheit gemäß der vorliegenden Erfindung neben einem Einzelwerkstück des gleichen Typs. Gemäß der vorliegenden Erfindung sind beide Ausgabevarianten denkbar, wobei es vorteilhaft ist, kleinere Werkzeuge in Form von Werkzeugeinheiten aus mehreren identischen Werkzeugen auszugeben.

Die Fig. 10 bis 16 zeigen verschiedene beispielhafte Werkzeugausgabestellen des modularen Werkzeugautomaten gemäß der vorliegenden Erfindung. Deutlich zu erkennen ist, dass Werkzeuge verschiedenster Form und Größe durch den erfindungsgemäßen Werkzeugautomaten 10 ausgegeben werden können.

Fig. 17 zeigt sehr schematisch ein Werkzeugmodul 54 in der Seitenansicht, mit vier Werkzeugfächern 20, in denen jeweils eine Werkzeugfördervorrichtung 34 angeordnet ist, die einen Werkzeugträger (nicht gezeigt) und ein Fördermittel wie z. B. die oben beschriebene Förderspirale 24 (nicht gezeigt) umfasst, wobei durch die unterschiedliche Höhe der Werkzeugfächer 20 und Werkzeugfördervorrichtungen 34 angedeutet ist, dass im untersten Werkzeugfach 20 die größten bzw. schwersten und im obersten Werkzeugfach 20 die kleinsten bzw. leichtesten Werkzeuge verstaut sind. Die Werkzeuge aller Werkzeugfächer 20 bzw. der in ihnen aufgenommenen Werkzeugfördervorrichtungen 34 fallen auf dieselbe schwenkbare Werkzeugausgabestelle 18, die in Form einer gewinkelten Rinne ausgebildet ist.

Fig. 18 zeigt sehr schematisch ein Werkzeugmodul 54 in der Seitenansicht, mit vier Werkzeugfächern 20, in denen jeweils eine Werkzeugfördervorrichtung 34 angeordnet ist, die einen Werkzeugträger (nicht gezeigt) und ein Fördermittel wie z. B. die oben beschriebene Förderspirale 24 (nicht gezeigt) von im Wesentlichen gleicher Länge umfasst. Obwohl die Werkzeugfächer 20 hier alle die gleiche Höhe aufweisen, können diese natürlich, ebenso wie es in Fig. 17 gezeigt ist, verschieden sein. Wie es in Fig. 18 gezeigt ist, sind die einzelnen Werkzeugausgabestellen 12 der Werkzeugfächer 20 schubladenförmig ausgebildet und unterhalb der jeweiligen Werkzeugfördervorrichtung 34 angeordnet. Ferner erstrecken sich die Werkzeugausgabestellen 12 in ihrer Schließstellung nicht bis an das Ende des jeweiligen Werkzeugfachs 20, so dass ein Überlappungsbereich 56 gebildet ist.

Alternativ kann sich der Werkzeugträger (nicht gezeigt) der Werkzeugfördervorrichtung 34 von ganz hinten (in Fig. 18 rechts) nur bis etwas über den Beginn des Überlappungsbereichs, d. h. bis zu einer Stelle A erstrecken, die durch eine gestrichelte Linie in Fig. 18 gezeigt ist. Für Werkzeuge, die sich in der

Schließstellung der Werkzeugausgabestelle 12 direkt über dieser befinden, ist dann keine Förderspirale 24 erforderlich. Hier genügt es, einen jeweiligen Haltemechanismus (nicht gezeigt), der das entsprechende Werkzeug hält, durch einen Steuerimpuls zu lösen, so dass das ausgewählte Werkzeug in die Schublade fällt. Der Steuerimpuls kann von dem Anwender zum Beispiel durch Eingabe einer Kenn-Nummer an einem Bedienfeld des Werkzeugautomaten erzeugt werden. Die Förderspirale 24 erstreckt sich in diesem Fall lediglich von hinten bis zur Stelle A.

Alternativ kann sich die Schublade, wie es oben bereits erwähnt ist, lediglich bis zur Werkzeugfördervorrichtung erstrecken, so dass sich das hintere Ende der Schublade etwa in einer gleichen vertikalen Ebene wie das vordere Ende der Werkzeugfördervorrichtung befindet.

Fig. 19 zeigt sehr schematisch ein Werkzeugmodul 20 in der Seitenansicht, das sich von dem in Fig. 18 nur dadurch unterscheidet, dass sich die Werkzeugausgabestelle 58 ganz nach hinten (rechts in Fig. 19) erstreckt.

Obgleich die vorliegende Erfindung bezüglich der bevorzugten Ausführungsformen offenbart worden ist, um ein besseres Verständnis von diesen zu ermöglichen, sollte wahrgenommen werden, dass die Erfindung auf verschiedene Weisen verwirklicht werden kann, ohne den Umfang der Erfindung zu verlassen. Deshalb sollte die Erfindung derart verstanden werden, dass sie alle möglichen Ausführungsformen und Ausgestaltungen zu den gezeigten Ausführungsformen beinhaltet, die realisiert werden können, ohne den Umfang der Erfindung zu verlassen, wie er in den beigefügten Ansprüchen dargelegt ist.

Liste der Bezugszeichen

- 10 modularer Werkzeugautomat
- 12 Werkzeugausgabestelle (schubladenartig)
- 14 Werkzeugauswahlvorrichtung
- 16 Anzeige
- 18 Werkzeugausgabestelle (schwenkbar)
- 20 Werkzeugfach
- 22 Federmechanismus
- 24 Förderspirale
- 26 Werkzeugträger
- 26a Trägerteil von 26
- 26b Trägerteil von 26
- 28 Rinne von 26
- 30 Bauteile- oder Werkzeugschieber
- 32 Werkzeugeinheit
- 34 Werkzeugfördervorrichtung = 24 + 26
- 36 Trennwände
- 37 Fronttür
- 38 horizontale Achse
- 42 Frontabdeckung
- 44 Werkzeugauffangteil
- 48 Werkstück
- 50 Spiralenträger
- 52 Stellmotor
- 54 Werkzeugmodul
- 56 Überlappungsbereich

Ansprüche

1. Modularer Werkzeugautomat mit:
 - wenigstens einem Werkzeugausgabemodul, das wenigstens ein Werkzeugfach, in dem eine Vielzahl von zu Werkzeugklassen zusammengefassten Werkzeugen angeordnet sind, und eine Vielzahl von Werkzeugfördervorrichtungen, die jeweils einer der Werkzeugklassen zugeordnet sind und Werkzeuge der einen Werkzeugklasse zu einer Werkzeugausgabestelle fördern, wobei die Werkzeugklassen jeweils durch den Werkzeugtyp, die Werkzeuggröße und / oder das Werkzeuggewicht als Werkzeugparameter definiert sind; und
 - einer Werkzeugauswahlvorrichtung zur Auswahl der gewünschten Werkzeugklasse und Menge der auszugebenden Werkzeuge und Aktivierung der der ausgewählten Werkzeugklasse zugeordneten Werkzeugfördervorrichtung.
2. Werkzeugautomat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb einer oder mehrerer der Werkzeugklassen die Werkzeuge zu Werkzeugeinheiten aus jeweils einer definierten Anzahl von Werkzeugen zusammengefasst sind.
3. Werkzeugautomat nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Werkzeugausgabemodul eine Mehrzahl von nebeneinander und/oder übereinander angeordneten Werkzeugfächern umfasst, denen jeweils eine eigene Werkzeugausgabestelle zugeordnet ist.
4. Werkzeugautomat nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Werkzeugausgabemodul eine Mehrzahl von nebeneinander und/oder übereinander befindlichen Werkzeugfächern umfasst, denen eine gemeinsame Werkzeugausgabestelle zugeordnet ist.

5. Werkzeugautomat nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Fallhöhe der Werkzeuge von der Werkzeugfördervorrichtung zu der Werkzeugausgabestelle bei schweren Werkzeugen geringer ist als bei leichten Werkzeugen.
6. Werkzeugautomat nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Werkzeugfach primär im Hinblick auf den Parameter Gewicht angeordnet ist.
7. Werkzeugautomat nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Werkzeugausgabestelle in Form einer zwischen einer Schließstellung und einer Offenstellung um eine horizontale Achse schwenkbaren Rinne, in die ein ausgewähltes Werkzeug zur Entnahme gefördert wird, ausgebildet ist.
8. Werkzeugautomat nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Werkzeugausgabestelle in Form einer zwischen einer Schließstellung und einer Offenstellung um eine horizontale Achse klappbaren Klappe, über die ein Auffang- oder Ablagefach zugänglich ist, in das ein ausgewähltes Werkzeug zur Entnahme gefördert wird, ausgebildet ist.
9. Werkzeugautomat nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Werkzeugausgabestelle in Form einer zwischen einer Schließstellung und einer Offenstellung verschiebbaren Schublade, in die ein ausgewähltes Werkzeug zur Entnahme gefördert wird, ausgebildet ist.
10. Werkzeugautomat nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Werkzeugausgabestelle motorisch geschlossen und / oder geöffnet wird.
11. Werkzeugautomat nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Werkzeugfach in der Art einer aus

- dem wenigstens einen Werkzeugausgabemodul ausziehbaren Schublade ausgebildet ist.
12. Werkzeugautomat nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Werkzeugfach des wenigstens einen Werkzeugmoduls über eine die Frontseite des wenigstens einen Werkzeugmoduls oder des Werkzeugautomaten verschließende Tür zugänglich ist und die Werkzeugausgabestelle in die Tür integriert ist.
 13. Werkzeugautomat nach einem der Ansprüche 1 bis 12, gekennzeichnet durch eine Vielzahl von nebeneinander- und/oder übereinander angeordneten Werkzeugausgabemodulen.
 14. Werkzeugautomat nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die mehreren Werkzeugfördervorrichtungen jeweils eine Förderspirale mit einem zugehörigen Werkzeugträger umfassen, wobei die vom Werkzeugträger getragenen Werkzeuge durch einen Drehantrieb der Förderspirale auf dem Werkzeugträger in Richtung der Werkzeugausgabestelle förderbar sind.
 15. Werkzeugautomat nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Werkzeugträger jeweils in Form eines Profilelements ausgebildet sind.
 16. Werkzeugautomat nach Anspruch 14 oder 15, gekennzeichnet durch Werkzeugträger, die Werkzeuge hängend fördern.
 17. Werkzeugautomat nach einem der Ansprüche 14 bis 16, gekennzeichnet durch Werkzeugträger, die die Werkzeuge liegend oder stehend fördern.
 18. Werkzeugautomat nach einem der Ansprüche 14 bis 17, gekennzeichnet durch Werkzeugfördervorrichtungen, bei denen die Werkzeugträger jeweils in der zugeordneten Förderspirale angeordnet sind.

19. Werkzeugautomat nach einem der Ansprüche 14 bis 18, gekennzeichnet durch Werkzeugfördervorrichtungen, bei denen die Werkzeugträger jeweils außerhalb der zugeordneten Förderspirale angeordnet sind.
20. Werkzeugautomat nach einem der Ansprüche 14 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Förderspiralen jeweils durch den zugeordneten Werkzeugträger gestützt werden.
21. Werkzeugautomat nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass der Höhenabstand der einem Werkzeugfach zugeordneten Werkzeugfördervorrichtungen relativ zum Boden des Werkzeugfachs einstellbar ist.
22. Werkzeugautomat nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Werkzeugausgabestelle das Vorhandensein eines Werkzeugs visuell und/oder akustisch angibt.
23. Werkzeugautomat nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Werkzeugausgabestelle Werkzeugidentifikationsparameter anzeigt.
24. Werkzeugautomat nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Werkzeugfach von außerhalb des Werkzeugautomaten einsehbar ist.
25. Werkzeugautomat nach einem der Ansprüche 1 bis 24, gekennzeichnet durch eine Anzeigevorrichtung zum Anzeigen der Menge der noch wählbaren Werkzeuge je Werkzeugklasse.
26. Werkzeugautomat nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Schublade in ihrer Schubrichtung zumindest in ihrer Schließstellung wenigstens teilweise unter die Werkzeugfördervorrichtungen erstreckt.

27. Verfahren zur Ausgabe von Werkzeugen mit Hilfe des Werkzeugautomaten nach einem der Ansprüche 1 bis 26, das die Schritte umfasst:
- Auswählen eines Werkzeugs und Eingeben der Anzahl auszugebender Werkzeuge durch Betätigen der Werkzeugauswahlvorrichtung;
 - Aktivieren der jeweiligen Werkzeugfördervorrichtung durch die Werkzeugauswahlvorrichtung;
 - Öffnen der Werkzeugausgabestelle; und
 - Schließen der Werkzeugausgabestelle nach Entnahme des Werkzeugs.

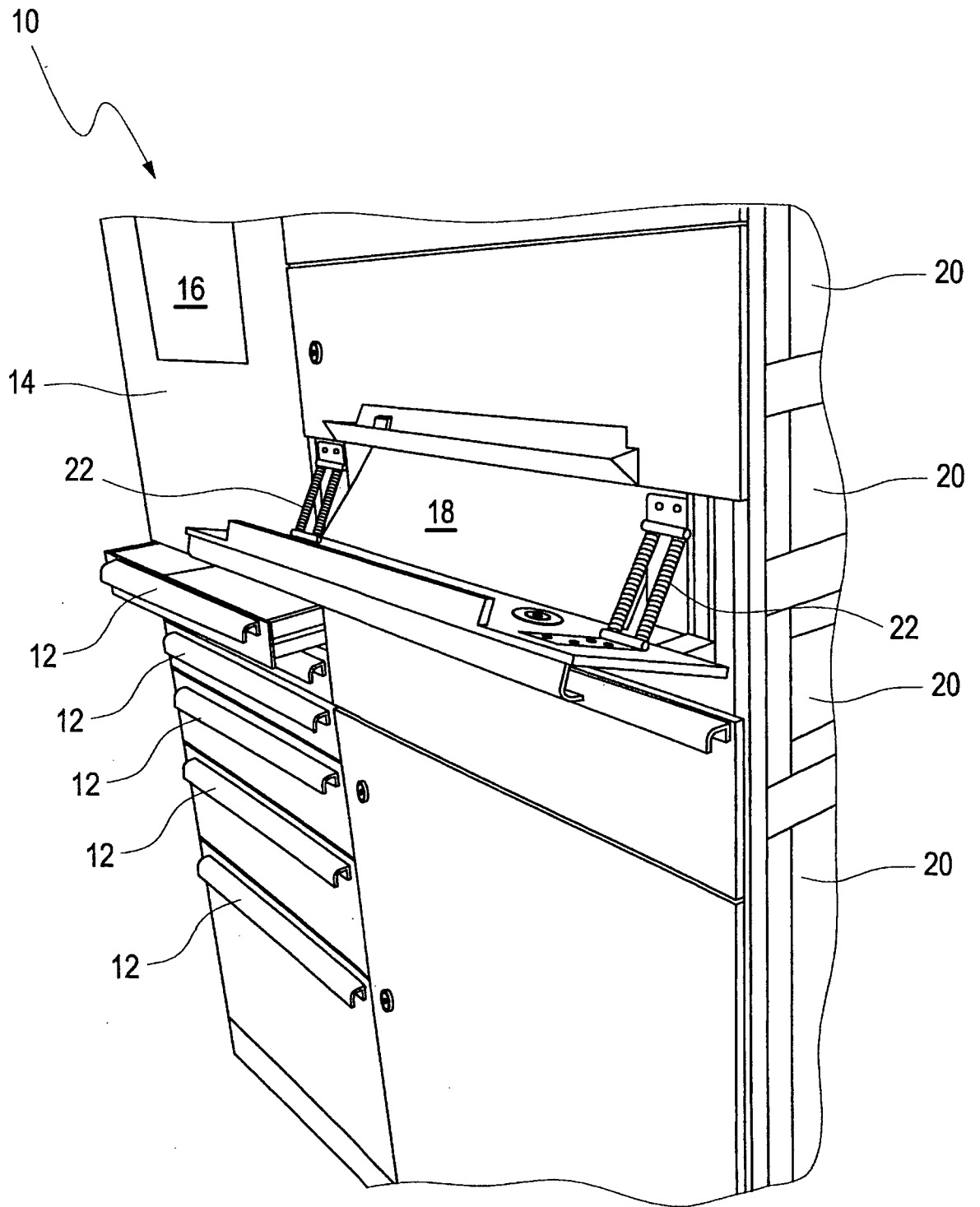


Fig. 1

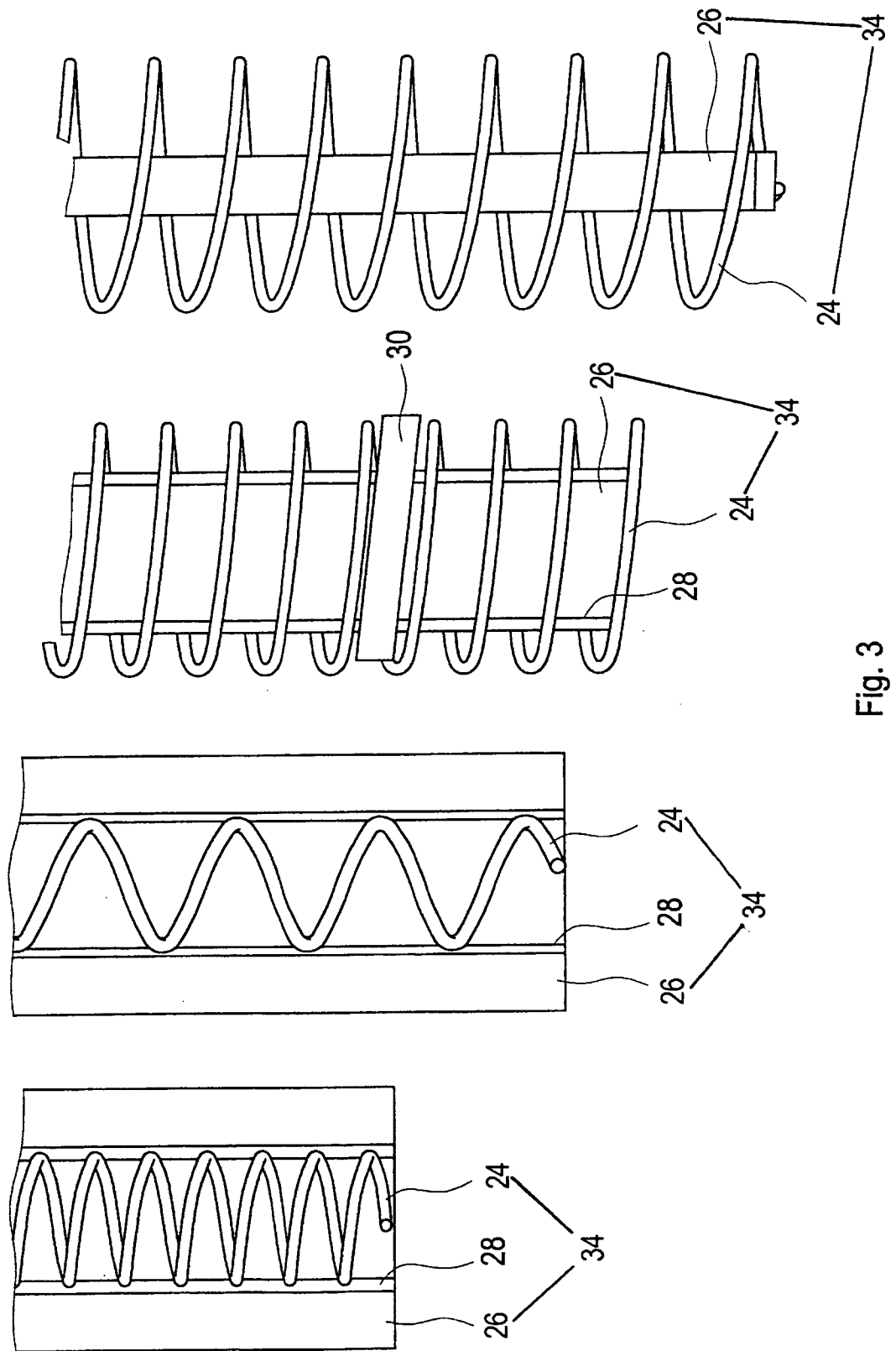


Fig. 3

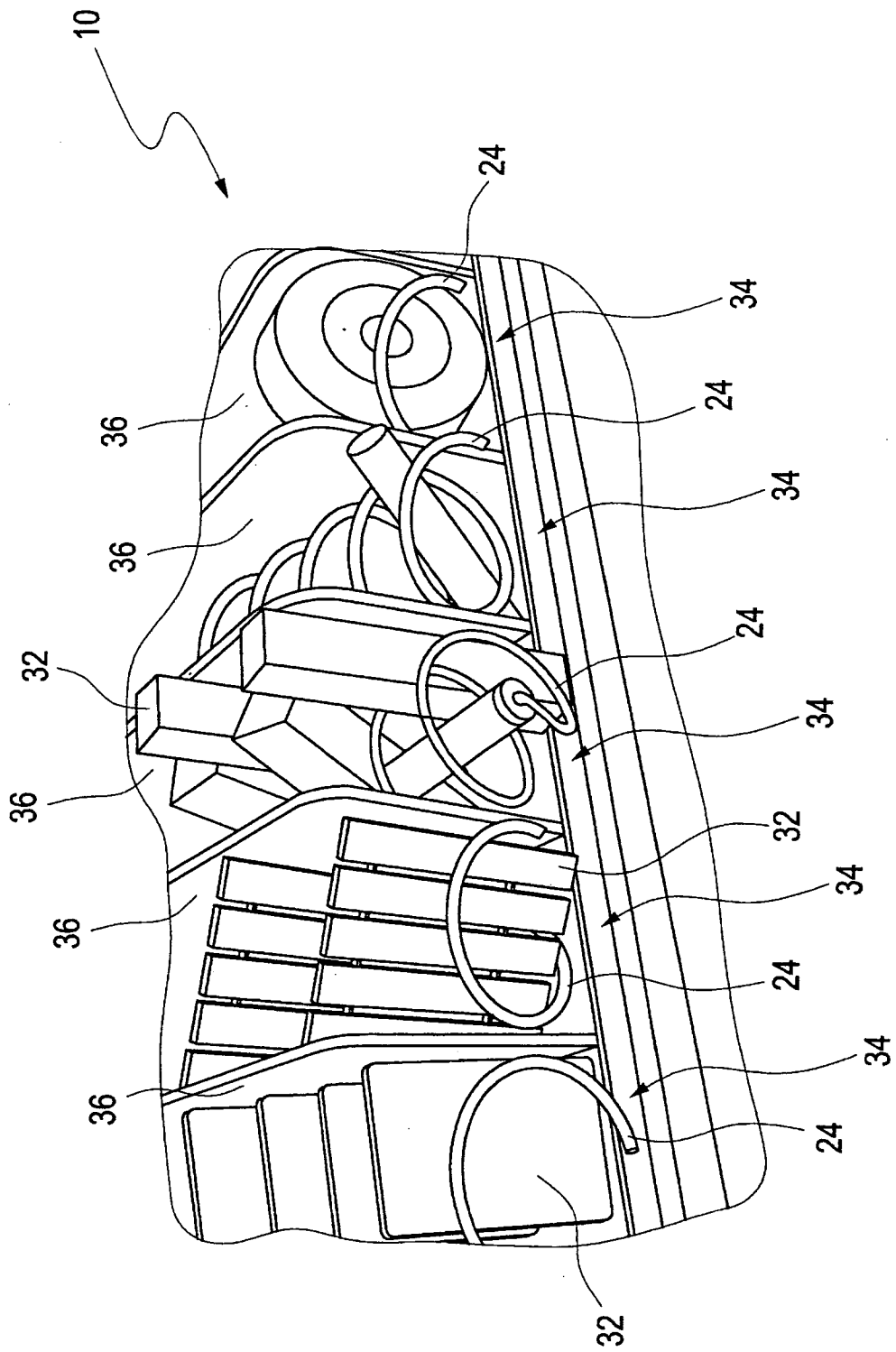


Fig. 5

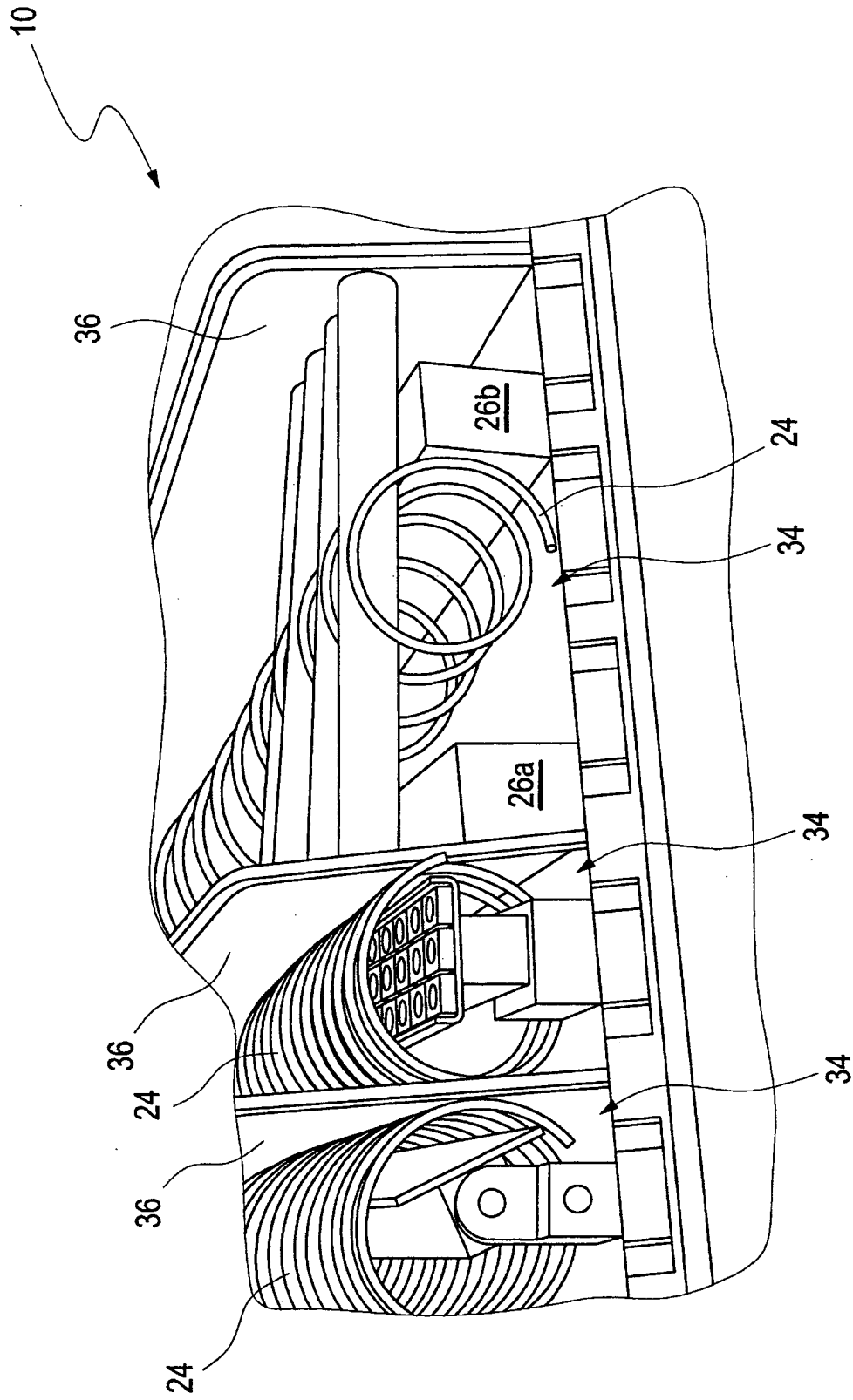


Fig. 6

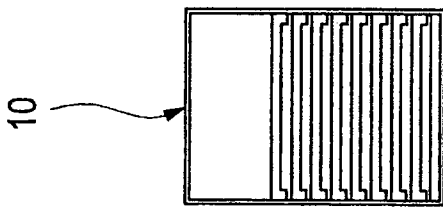


Fig. 2

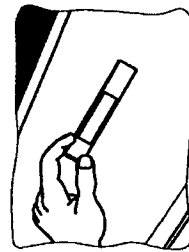


Fig. 7 C

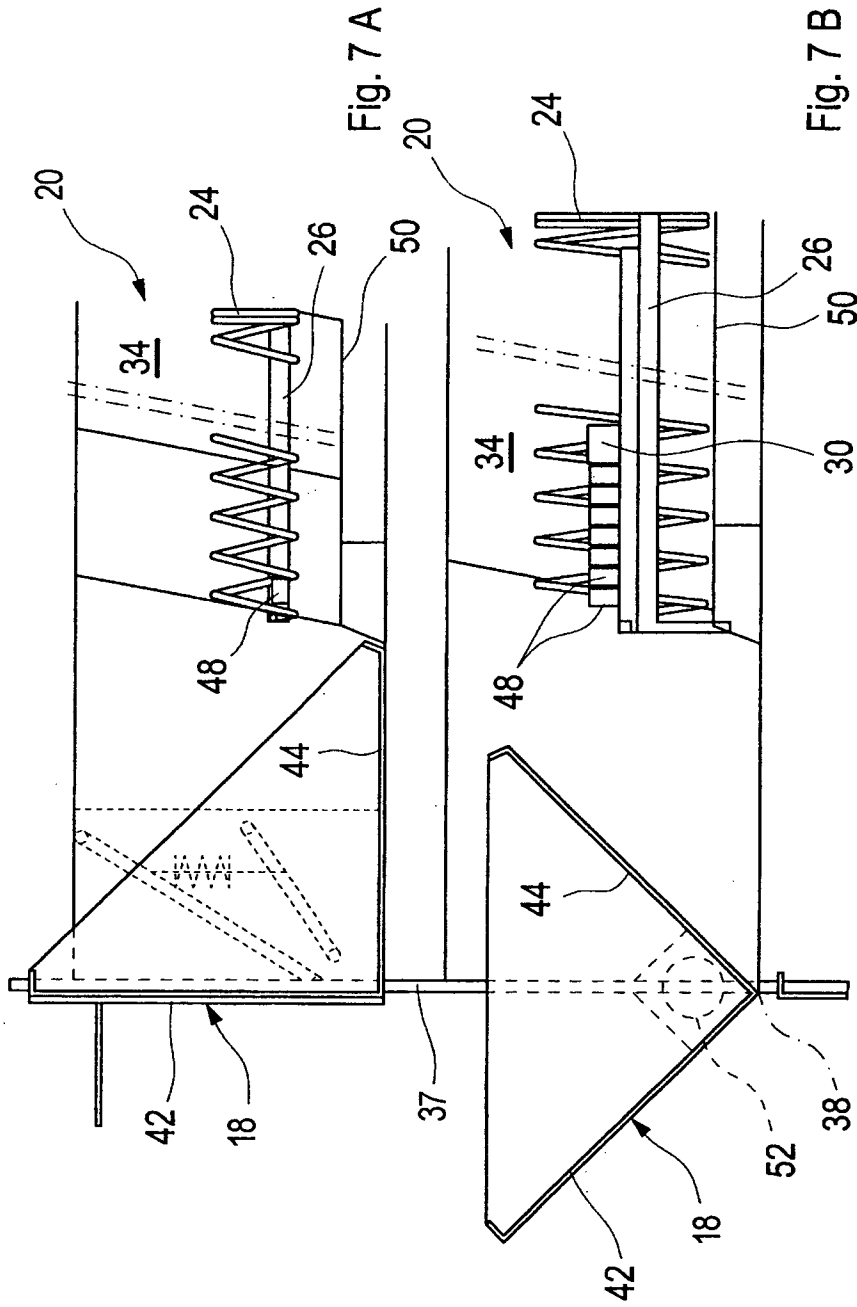


Fig. 7 A

Fig. 7 B

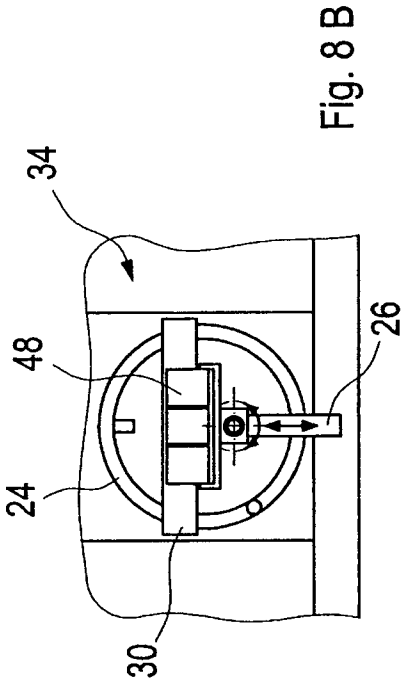


Fig. 8 B

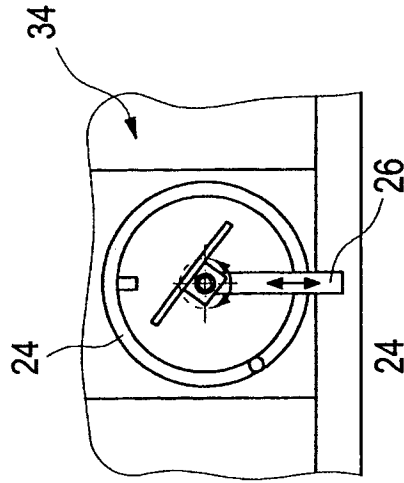


Fig. 8 C

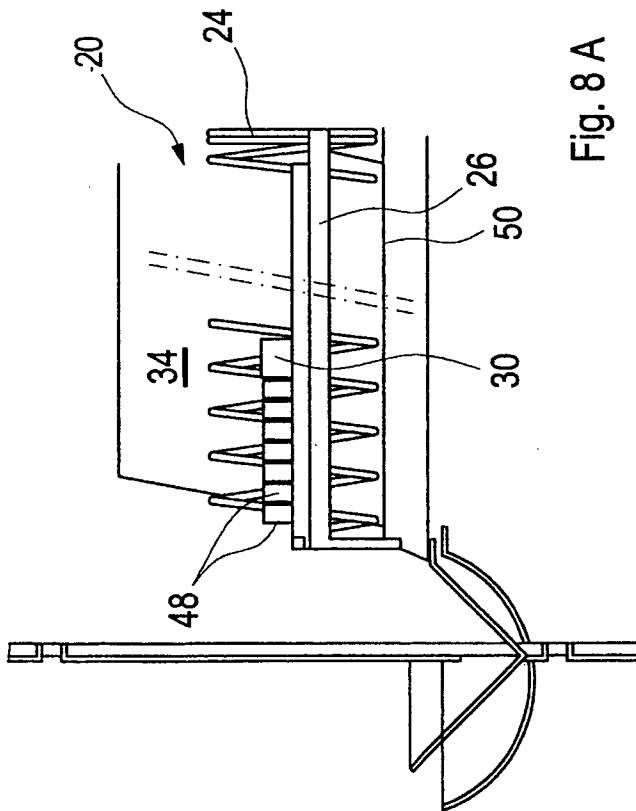


Fig. 8 A

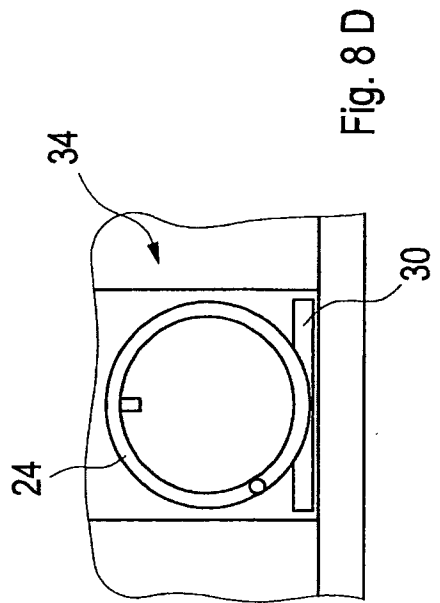


Fig. 8 D

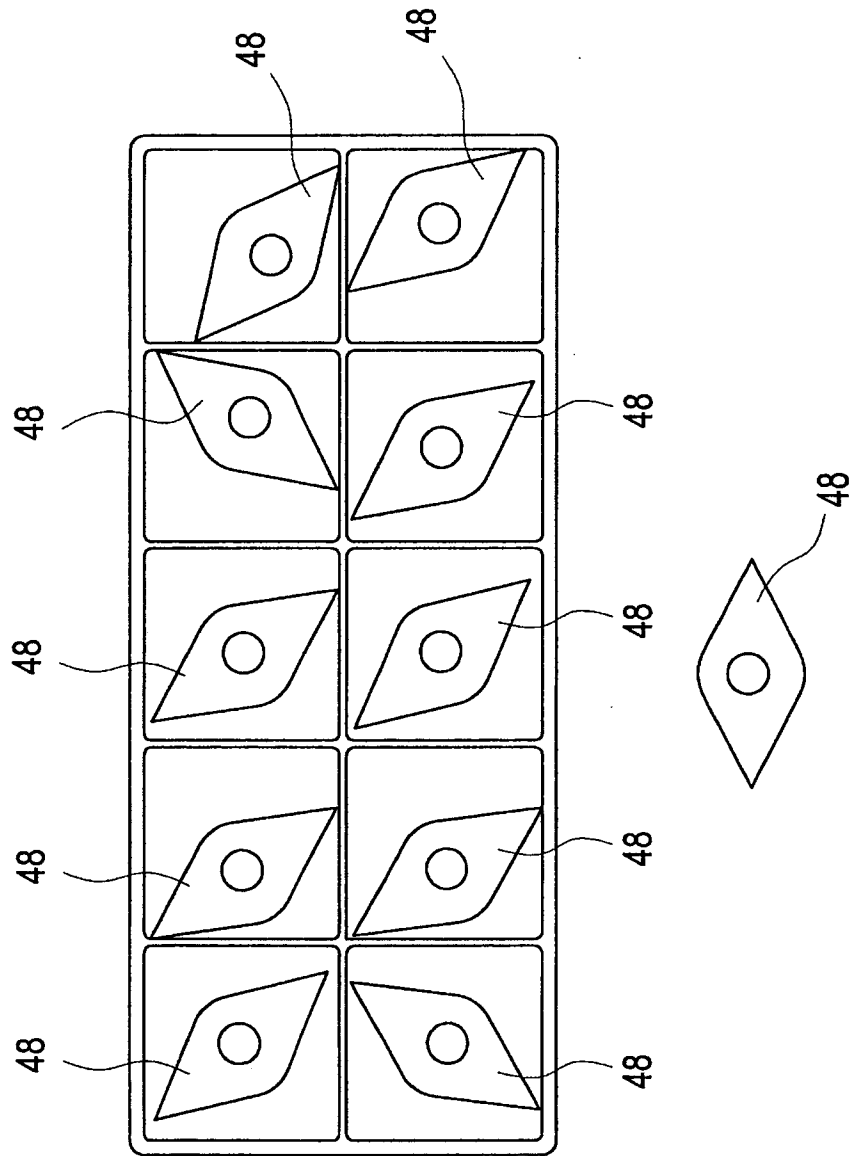


Fig. 9

9/18

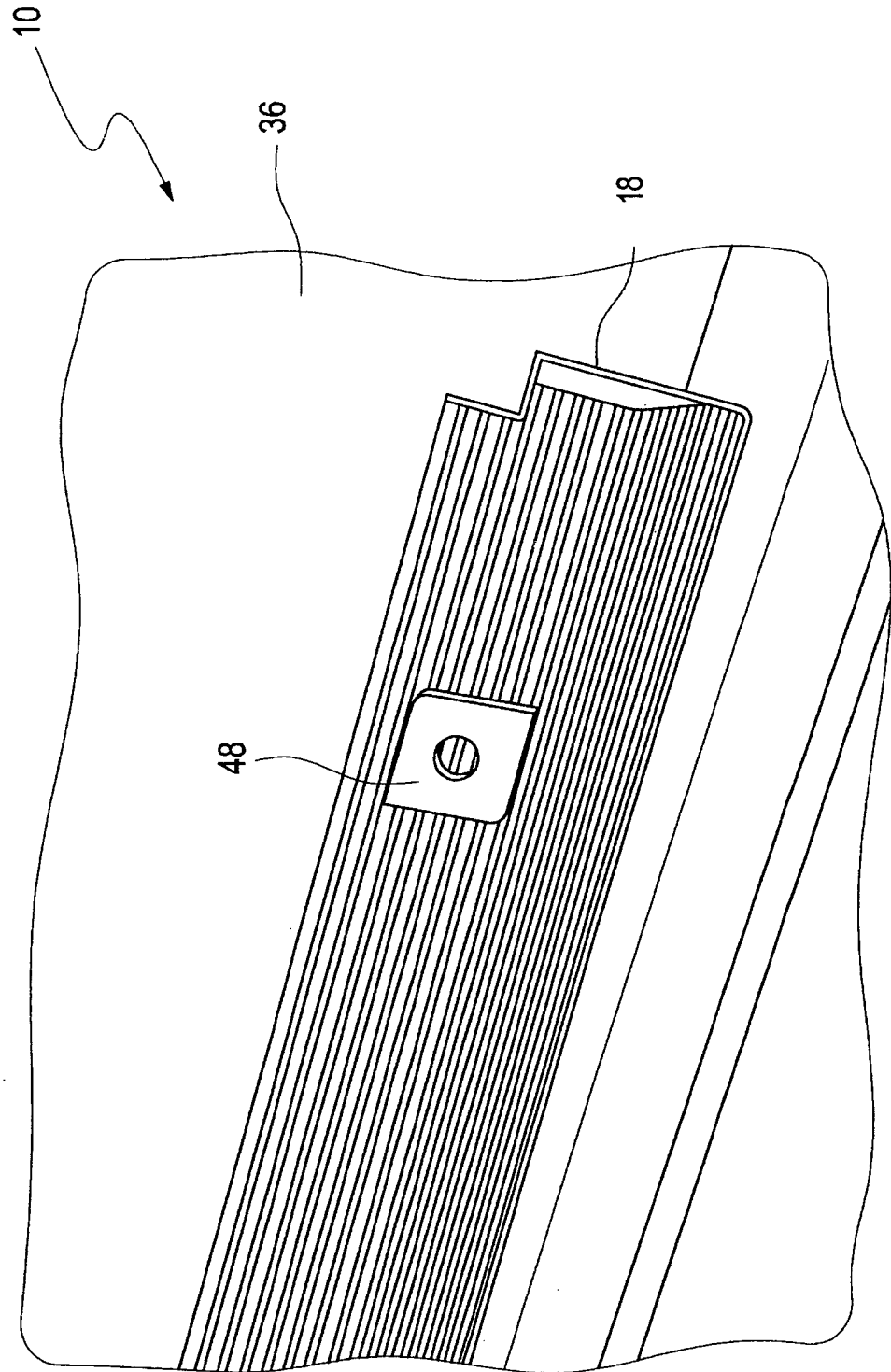


Fig. 10

10/18

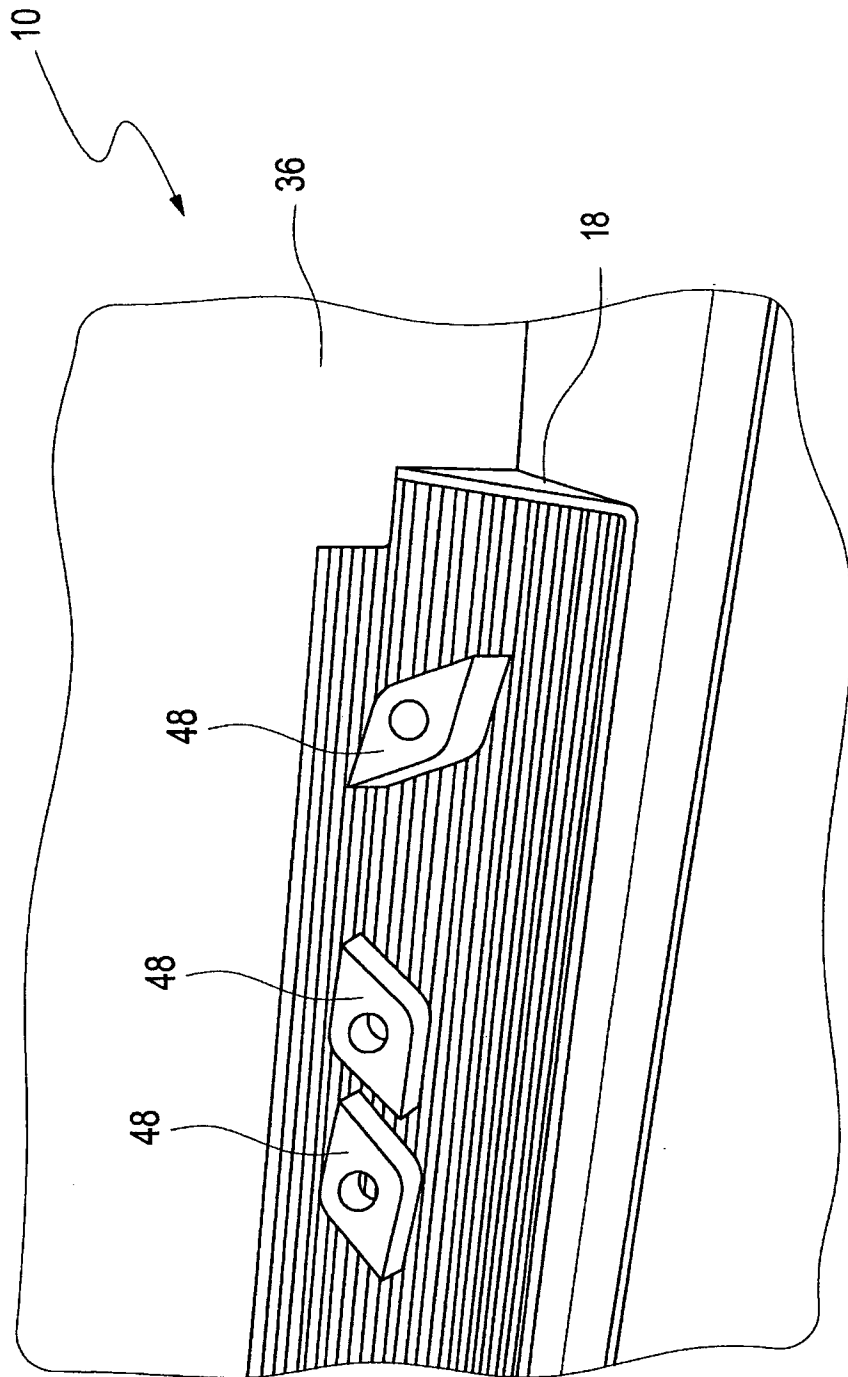


Fig. 11

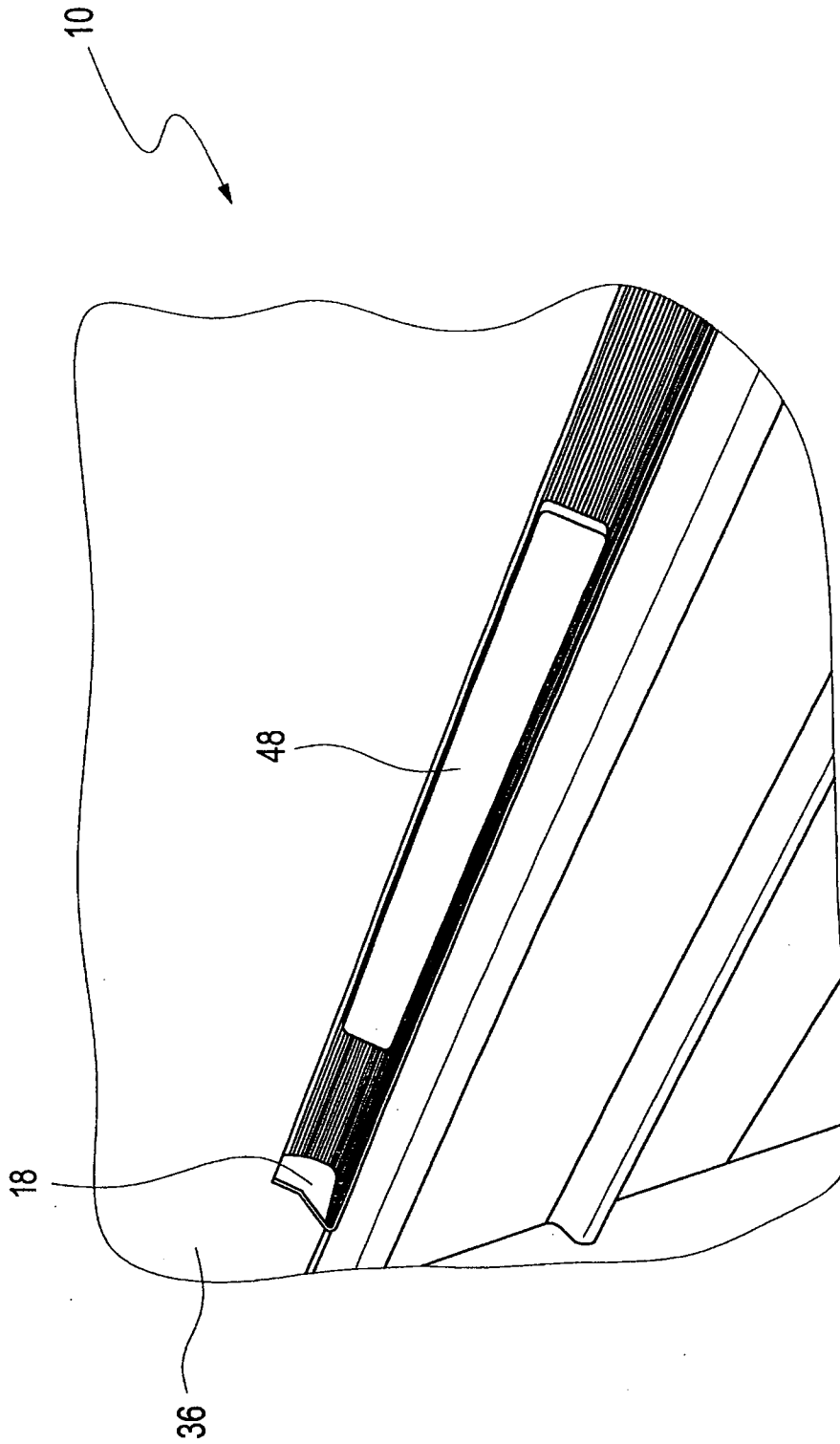


Fig. 12

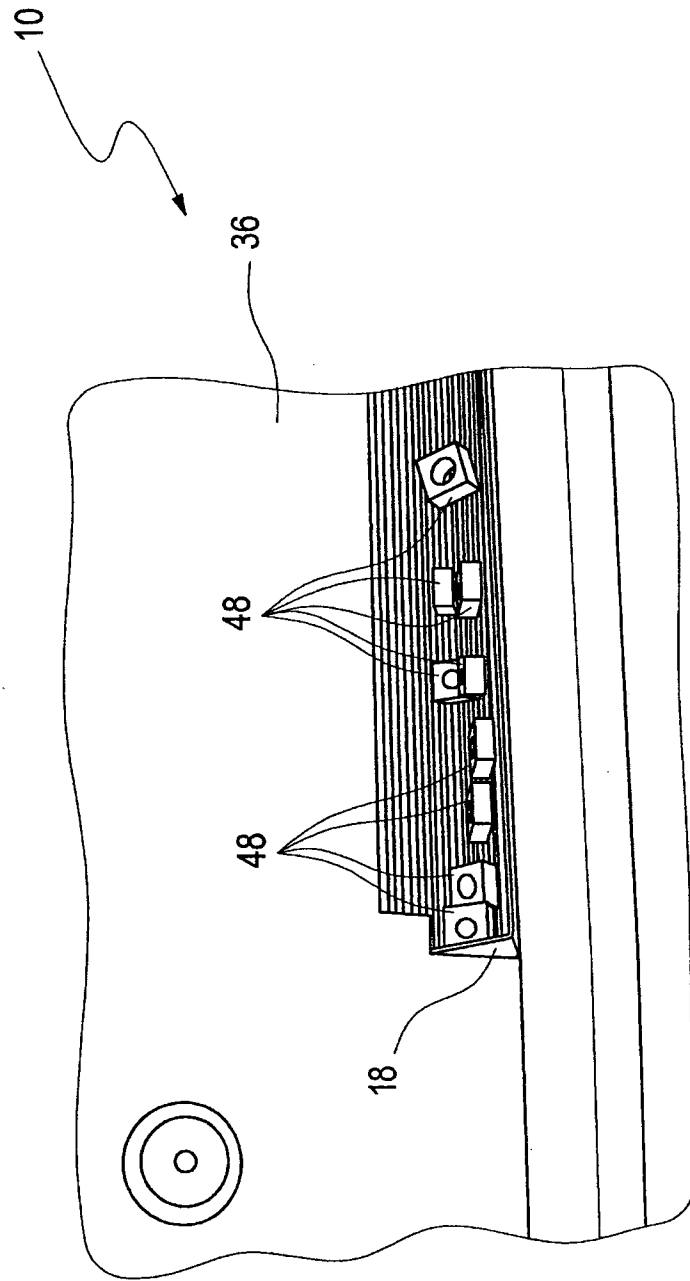


Fig. 13

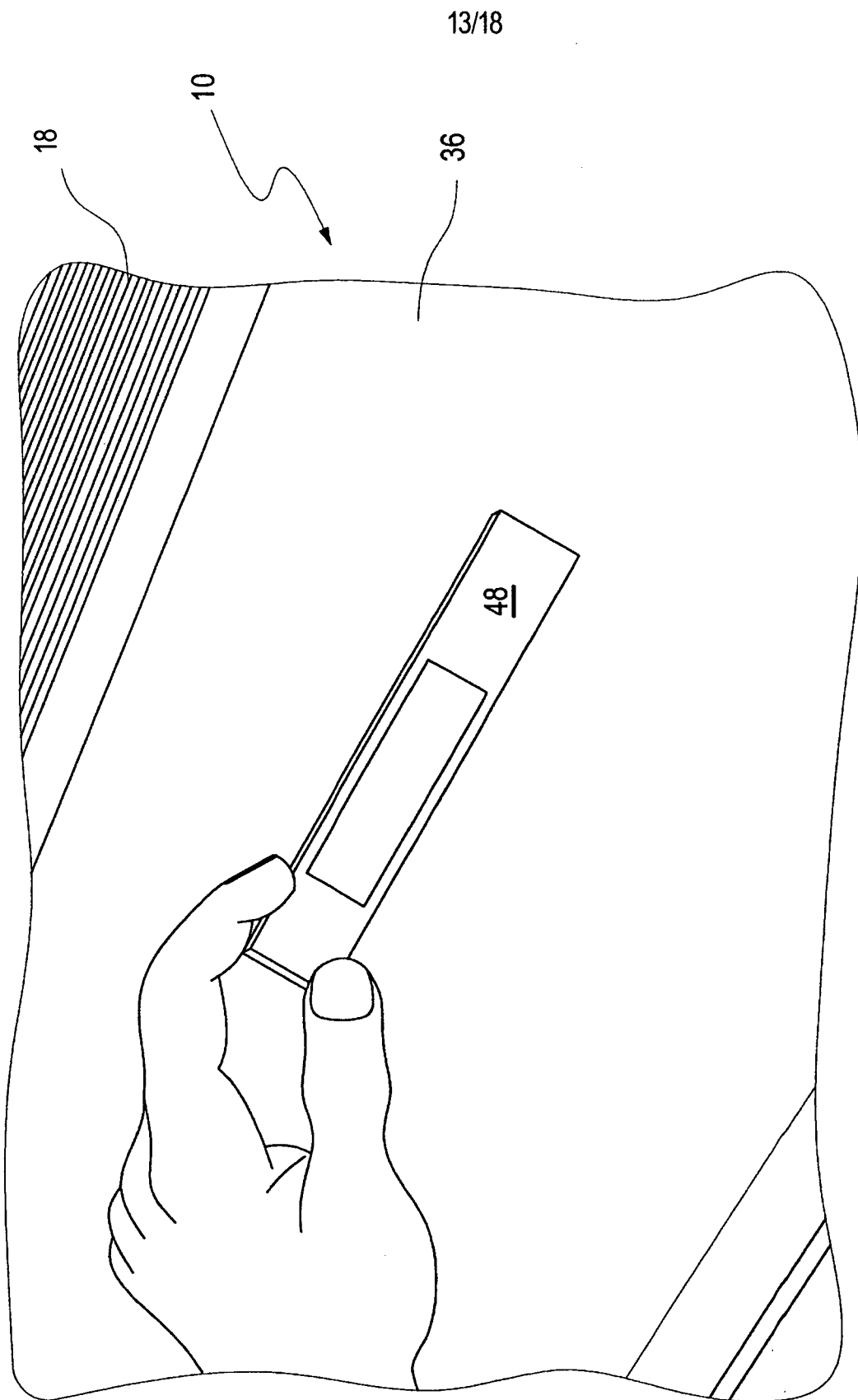


Fig. 14

14/18

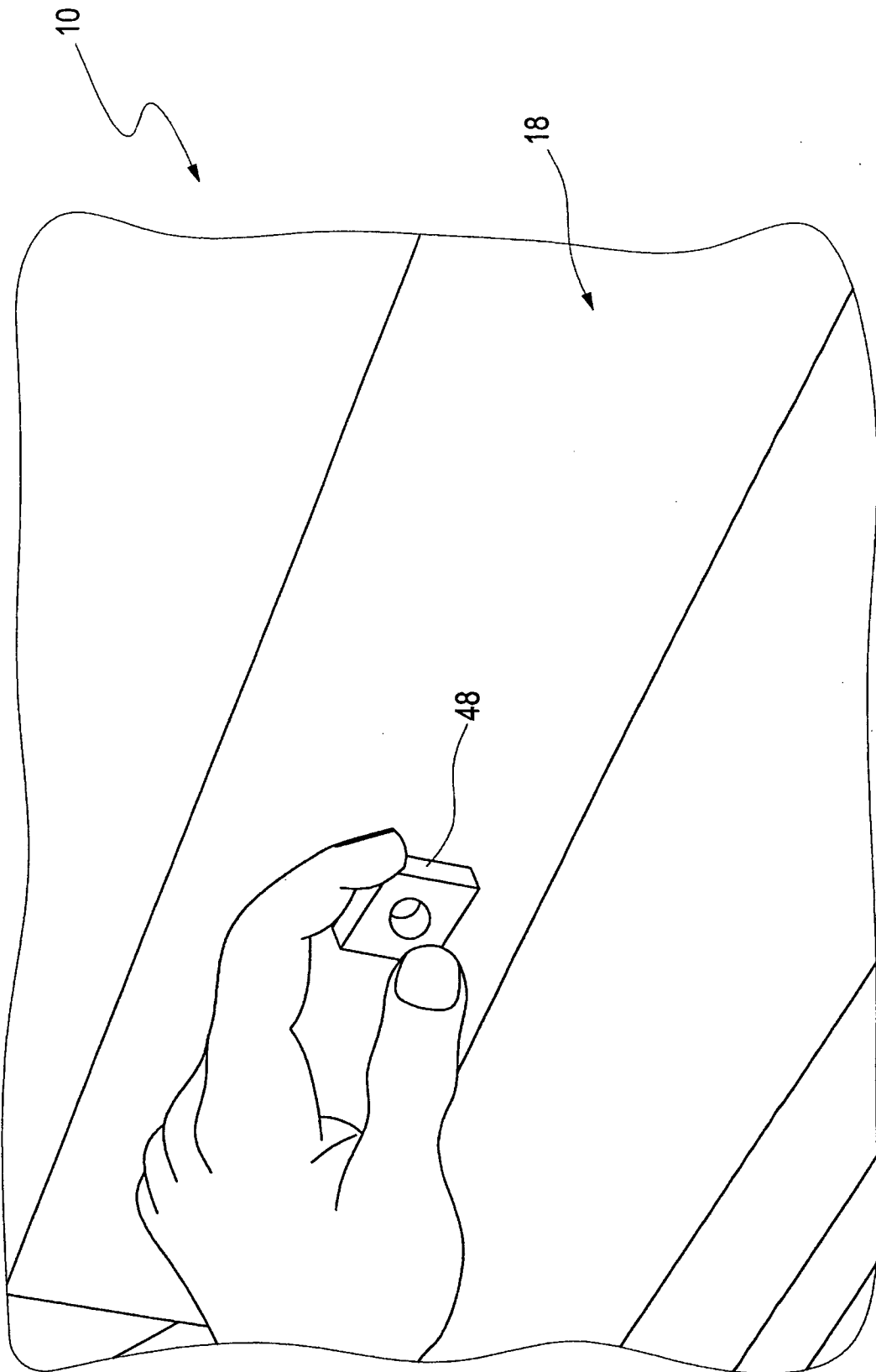


Fig. 15

15/18

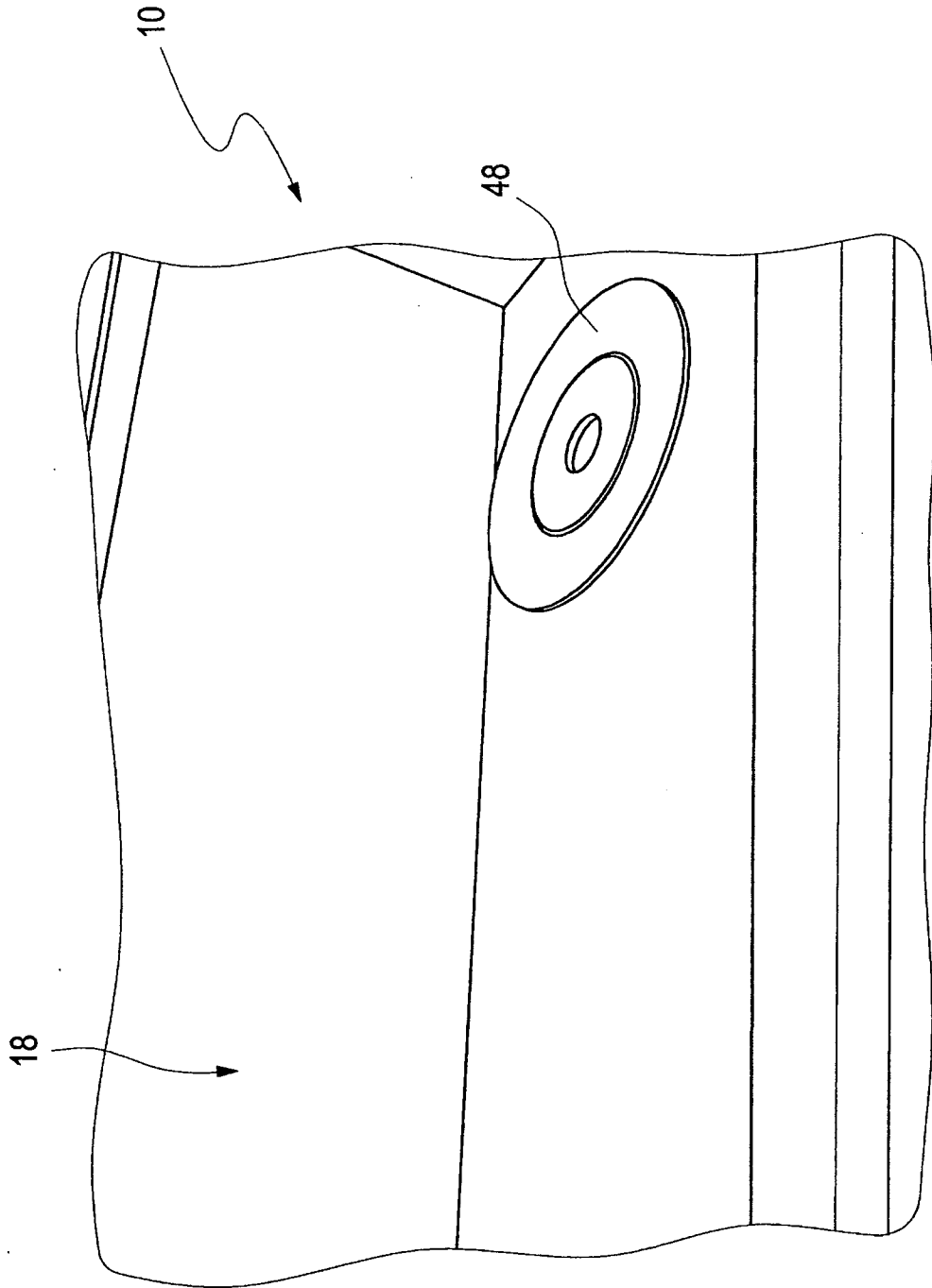


Fig. 16

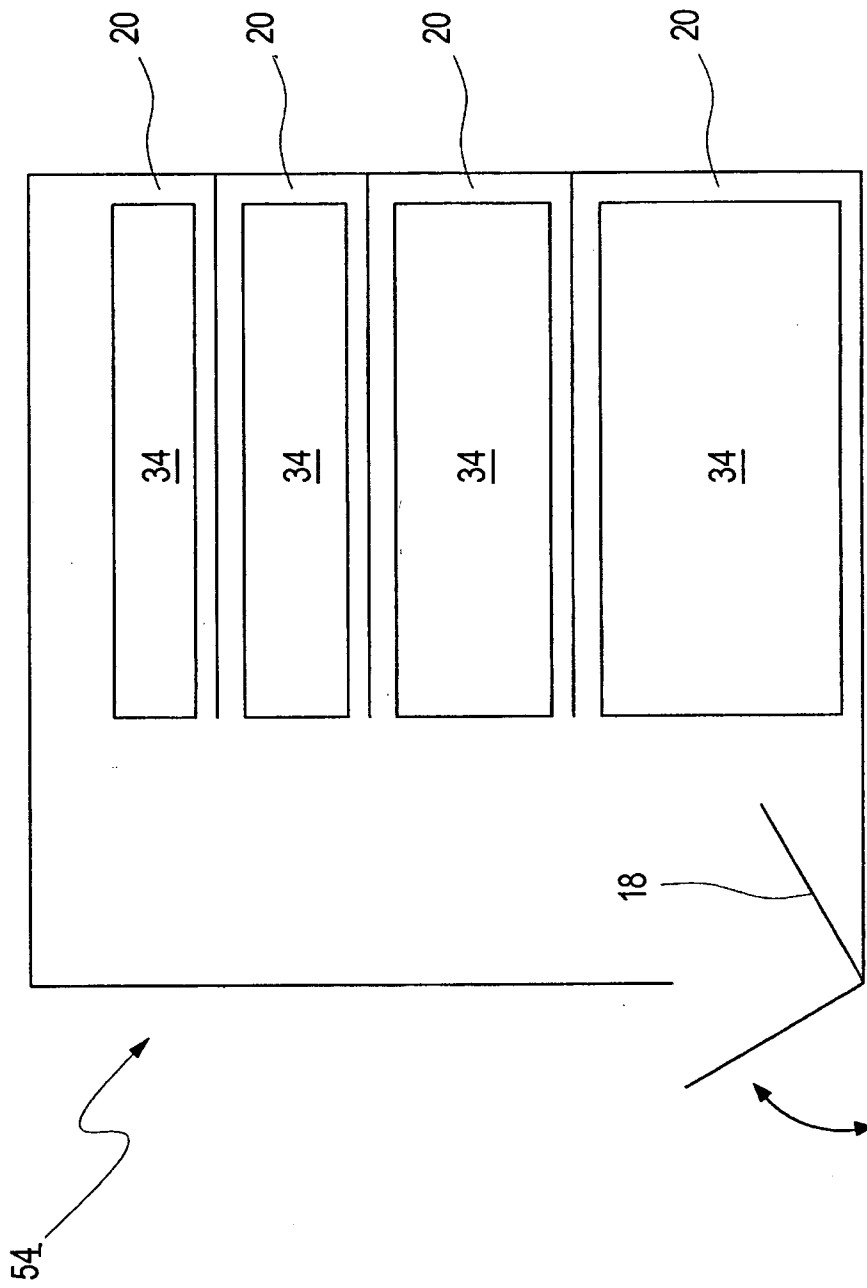


Fig. 17

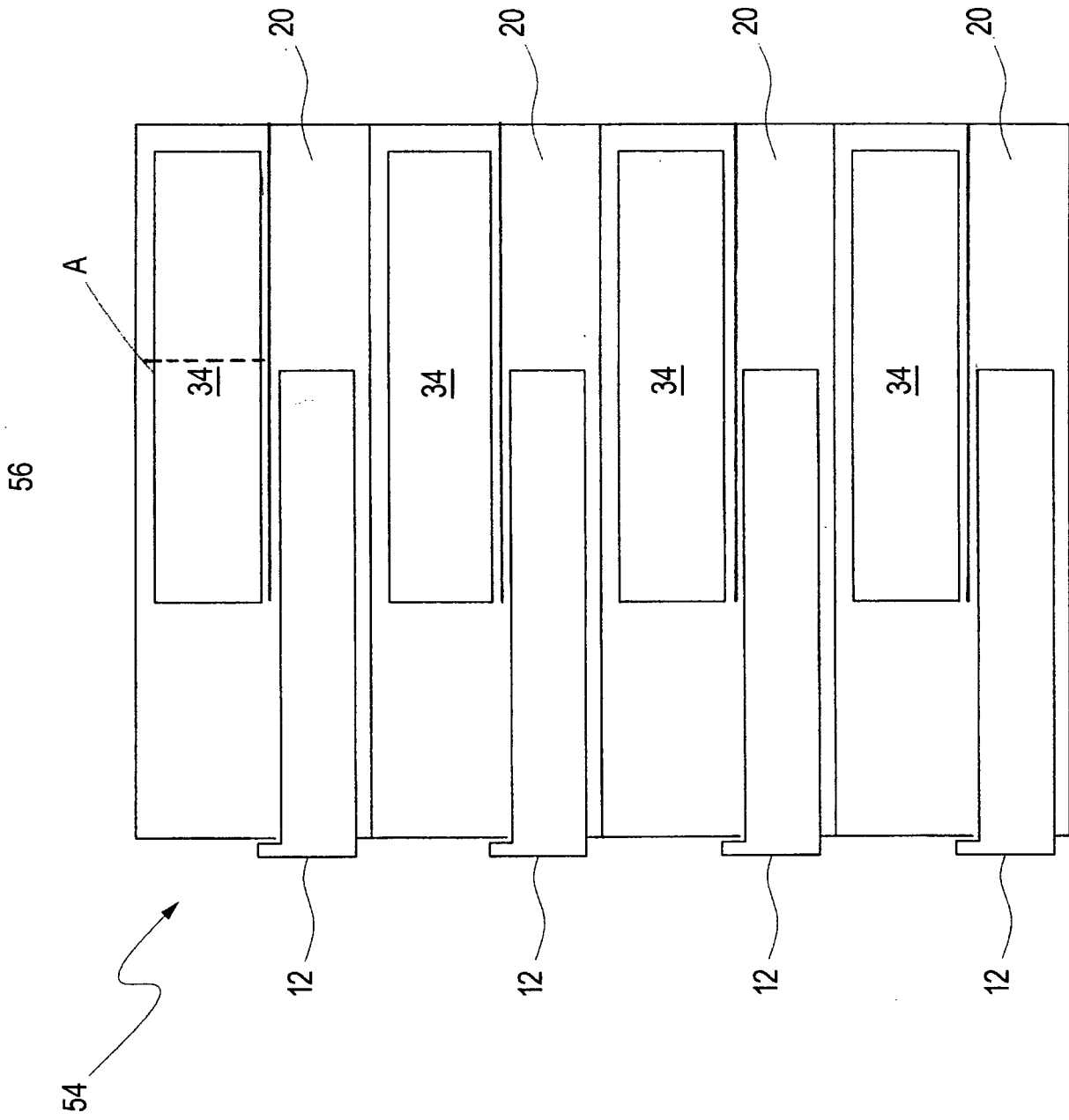


Fig. 18

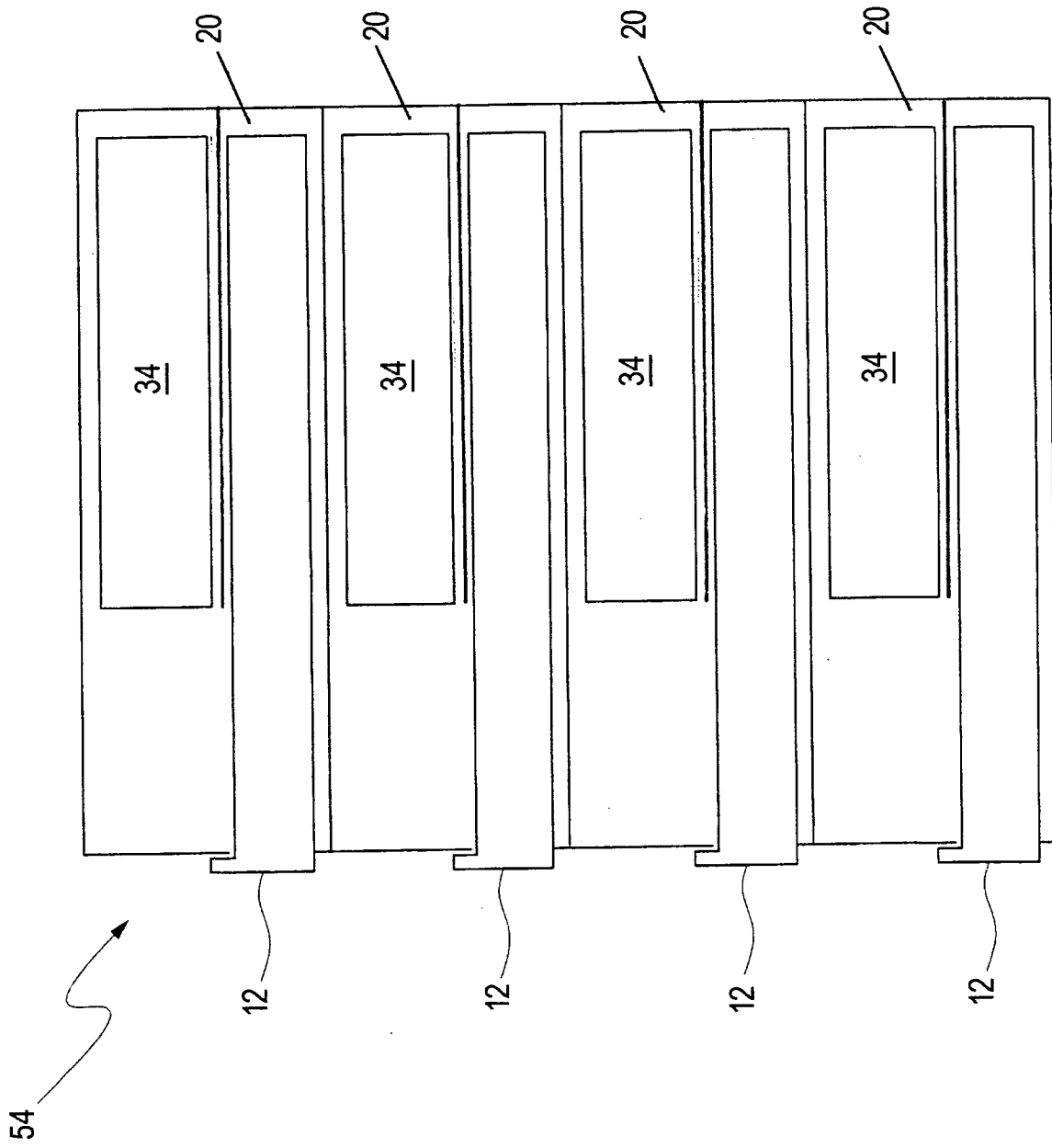


Fig. 19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2010/000219

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B25H3/02 G07F11/36
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B25H G07F A47F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 205 436 A (SAVAGE KENT V [US]) 27 April 1993 (1993-04-27)	1-8, 11-15, 17-21, 23-25, 27
Y	columns 1-9; figures	9, 10, 16, 22, 26
Y	----- WO 2006/113533 A2 (SUPPLYPRO INC [US]; SAVAGE KENT V [US]; HOLMES WILLIAM K [US]; TYACK C) 26 October 2006 (2006-10-26)	1-3, 9, 11, 22, 23, 25-27
A	paragraphs [0031] - [0042]; figures	17
Y	US 2004/104652 A1 (HOLMES WILLIAM K [US] ET AL) 3 June 2004 (2004-06-03)	2, 3, 9, 11, 25, 27
A	paragraphs [0021] - [0038]; figures ----- -/--	13

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

* & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 July 2010

Date of mailing of the international search report

19/07/2010

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

David, Radu

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2010/000219

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 1 256 913 A2 (NECTA VENDING SOLUTIONS S P A [IT]) 13 November 2002 (2002-11-13) paragraphs [0016] - [0018]; figures -----	7,10
Y	US 5 172 829 A (DELLICKER JR HENRY A [US]) 22 December 1992 (1992-12-22) * abstract; figures -----	1,4,7, 16,23, 25,27
Y	US 2007/205704 A1 (HSIEH CHIH-CHING [TW]) 6 September 2007 (2007-09-06) * abstract; figures -----	3,9,11, 24
Y	US 2008/309583 A1 (HSIEH CHIH-CHING [TW]) 18 December 2008 (2008-12-18) paragraphs [0012] - [0022]; figures -----	2-4,9, 11, 23-25,27
Y	WO 2005/028165 A1 (COPLAN LTD [GB]; KING ROY DERRICK [GB]) 31 March 2005 (2005-03-31) pages 5-8; figures -----	3,9,11, 22,25,27
A	GB 921 243 A (FARROW & JACKSON LTD) 20 March 1963 (1963-03-20) pages 2,3; figures -----	1,7,10, 27
A	WO 2008/067510 A2 (WATERLOO IND INC [US]; FREEBERG NICOLE E [US]; HOLCOMB GREG [US]; MEHM) 5 June 2008 (2008-06-05) * abstract; figures -----	1,9,11, 27

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/DE2010/000219

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5205436	A	27-04-1993	NONE	
WO 2006113533	A2	26-10-2006	CA 2604660 A1 EP 1868929 A2	26-10-2006 26-12-2007
US 2004104652	A1	03-06-2004	US 2005113970 A1	26-05-2005
EP 1256913	A2	13-11-2002	IT PN20010035 A1	08-11-2002
US 5172829	A	22-12-1992	NONE	
US 2007205704	A1	06-09-2007	US 2007295627 A1	27-12-2007
US 2008309583	A1	18-12-2008	NONE	
WO 2005028165	A1	31-03-2005	EP 1663586 A1 US 2007023193 A1	07-06-2006 01-02-2007
GB 921243	A	20-03-1963	NONE	
WO 2008067510	A2	05-06-2008	CA 2667624 A1 CA 2667722 A1 EP 2088899 A2 EP 2088900 A2 US 2008129172 A1 US 2008129173 A1 WO 2008067512 A2	05-06-2008 05-06-2008 19-08-2009 19-08-2009 05-06-2008 05-06-2008 05-06-2008

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2010/000219

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B25H3/02 G07F11/36 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B25H G07F A47F		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 205 436 A (SAVAGE KENT V [US]) 27. April 1993 (1993-04-27)	1-8, 11-15, 17-21, 23-25, 27
Y	Spalten 1-9; Abbildungen	9, 10, 16, 22, 26
Y	----- WO 2006/113533 A2 (SUPPLYPRO INC [US]; SAVAGE KENT V [US]; HOLMES WILLIAM K [US]; TYACK C) 26. Oktober 2006 (2006-10-26)	1-3, 9, 11, 22, 23, 25-27
A	Absätze [0031] - [0042]; Abbildungen	17
Y	US 2004/104652 A1 (HOLMES WILLIAM K [US] ET AL) 3. Juni 2004 (2004-06-03)	2, 3, 9, 11, 25, 27
A	Absätze [0021] - [0038]; Abbildungen	13
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 7. Juli 2010		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 19/07/2010
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter David, Radu

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2010/000219

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 1 256 913 A2 (NECTA VENDING SOLUTIONS S P A [IT]) 13. November 2002 (2002-11-13) Absätze [0016] - [0018]; Abbildungen -----	7,10
Y	US 5 172 829 A (DELLICKER JR HENRY A [US]) 22. Dezember 1992 (1992-12-22) * Zusammenfassung; Abbildungen -----	1,4,7, 16,23, 25,27
Y	US 2007/205704 A1 (HSIEH CHIH-CHING [TW]) 6. September 2007 (2007-09-06) * Zusammenfassung; Abbildungen -----	3,9,11, 24
Y	US 2008/309583 A1 (HSIEH CHIH-CHING [TW]) 18. Dezember 2008 (2008-12-18) Absätze [0012] - [0022]; Abbildungen -----	2-4,9, 11, 23-25,27
Y	WO 2005/028165 A1 (COPLAN LTD [GB]; KING ROY DERRICK [GB]) 31. März 2005 (2005-03-31) Seiten 5-8; Abbildungen -----	3,9,11, 22,25,27
A	GB 921 243 A (FARROW & JACKSON LTD) 20. März 1963 (1963-03-20) Seiten 2,3; Abbildungen -----	1,7,10, 27
A	WO 2008/067510 A2 (WATERLOO IND INC [US]; FREEBERG NICOLE E [US]; HOLCOMB GREG [US]; MEHM) 5. Juni 2008 (2008-06-05) * Zusammenfassung; Abbildungen -----	1,9,11, 27

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2010/000219

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5205436	A	27-04-1993	KEINE	
WO 2006113533	A2	26-10-2006	CA 2604660 A1 EP 1868929 A2	26-10-2006 26-12-2007
US 2004104652	A1	03-06-2004	US 2005113970 A1	26-05-2005
EP 1256913	A2	13-11-2002	IT PN20010035 A1	08-11-2002
US 5172829	A	22-12-1992	KEINE	
US 2007205704	A1	06-09-2007	US 2007295627 A1	27-12-2007
US 2008309583	A1	18-12-2008	KEINE	
WO 2005028165	A1	31-03-2005	EP 1663586 A1 US 2007023193 A1	07-06-2006 01-02-2007
GB 921243	A	20-03-1963	KEINE	
WO 2008067510	A2	05-06-2008	CA 2667624 A1 CA 2667722 A1 EP 2088899 A2 EP 2088900 A2 US 2008129172 A1 US 2008129173 A1 WO 2008067512 A2	05-06-2008 05-06-2008 19-08-2009 19-08-2009 05-06-2008 05-06-2008 05-06-2008