

(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
22. Dezember 2005 (22.12.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/120768 A2

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B23Q 3/155**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2005/001078

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. Juni 2005 (14.06.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
20 2004 009 642.0 14. Juni 2004 (14.06.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **STARRAGHECKERT GMBH** [DE/DE]; Otto-Schmerbach-Strasse 15/17, 09117 Chemnitz (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHOPPE, Eberhard** [DE/DE]; Am Rosenhof 13, 09212 Limbach-Oberfrohna

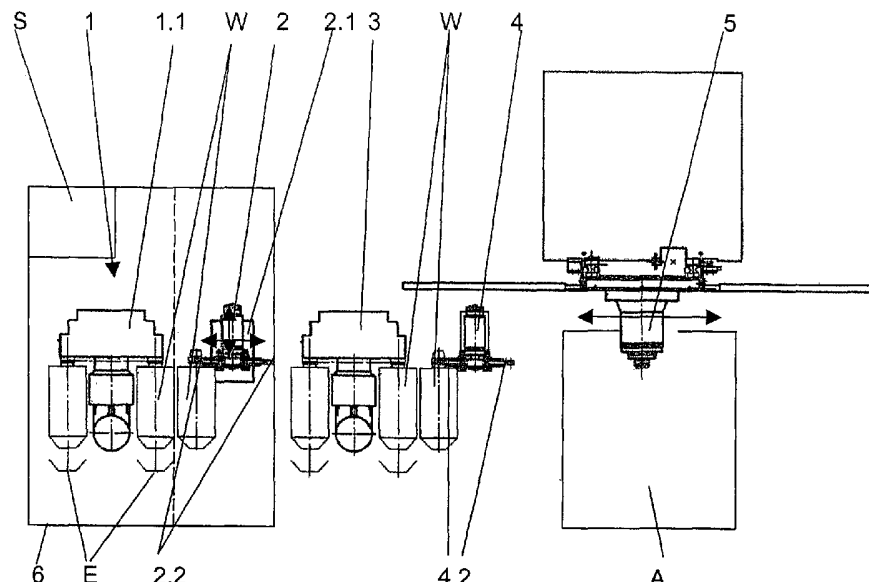
(DE). **BECHER, Mirko** [DE/DE]; Alfons-Pech-Strasse 4, 09116 Chemnitz (DE). **BELZ, Holger** [DE/DE]; Charlottenstrasse 32, 09126 Chemnitz (DE). **KEILING, Ulf** [DE/DE]; Hoffmannstrasse 24, 09112 Chemnitz (DE). **KEMTER, Heino** [DE/DE]; Gelenauer Strasse 18, 09235 Burkhardtsdorf, OT Kemtau (DE). **NEUBER, Dieter** [DE/DE]; Markersdorfer Strasse 45-47, 09123 Chemnitz (DE). **REH, Jürgen** [DE/DE]; Kleine Teichstrasse 5, 09337 Hohenstein-Ernstthal (DE). **SCHWARZENBERGER, Rainer** [DE/DE]; Meinersdorfer Strasse 47B, 09387 Jahnsdorf (DE). **SEYFERT, Sören** [DE/DE]; Beutenbergstrasse 9, 09128 Chemnitz (DE). **WEIRAUCH, Frank** [DE/DE]; Am Winkel 4a, 09128 Chemnitz (DE). **ZIEGLER, Andreas** [DE/DE]; Sallaumer Strasse 42, 09385 Lugau (DE).

(74) Anwalt: **RUMRICH, Gabriele**; Limbacher Strasse 305, 09116 Chemnitz (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: APPARATUS FOR STORING AND HANDLING TOOLS OF A MACHINING CENTER

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM SPEICHERN UND HANDHABEN VON WERKZEUGEN EINES BEARBEITUNGSZENTRUMS



(57) Abstract: The invention relates to an apparatus for storing and handling tools of a machining center. Said apparatus comprises a tool-holding module that is provided with a plurality of mutually aligned tool seats, and a feeder which can be displaced along said module and by means of which tools can be removed from and inserted into the module. According to the invention, the tool-holding module (1) is composed of at least one first chain magazine (1.1) while the feeder (2) moves on a horizontal plane. Furthermore, a transfer magazine (3) which is used for temporarily storing tools (W) and is also embodied as a chain magazine adjoins the feeder (2). Finally, a transfer station (4) adjoins the transfer magazine (3) for transferring/removing tools (W) to/from the work spindle (5).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/120768 A2



(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Speichern und Handhaben von Werkzeugen eines Bearbeitungszentrums, mit einem Modul zur Werkzeuglagerung, welches eine Vielzahl von zueinander fluchtenden Werkzeugaufnahmen aufweist und einem entlang des Moduls verfahrbaren Zubringer, mit welchem Werkzeuge aus dem Modul entnehmbar und in das Modul einlegbar sind. Erfindungsgemäß besteht das Modul (1) zur Werkzeuglagerung aus mindestens einem ersten Kettenmagazin (1.1), wobei sich der Zubringer (2) in einer horizontalen Ebene bewegt, und sich an den Zubringer (2) ein zur Zwischenspeicherung von Werkzeugen (W) dienendes Übergabemagazin (3) anschließt, welches ebenfalls als Kettenmagazin ausgebildet ist und sich an dass Übergabemagazin (3) eine Übergabestation (4) zur Übergabe/Entnahme von Werkzeugen (W) zu/von der Arbeitsspindel (5) anschließt.

- 1 -

Beschreibung**Vorrichtung zum Speichern und Handhaben von Werkzeugen eines Bearbeitungszentrums**

5

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Speichern und Handhaben von Werkzeugen eines Bearbeitungszentrums nach dem Oberbegriff des ersten Patentanspruchs.

DE 699 02 974 T2 beschreibt eine Vorrichtung zum Speichern
10 und Wechseln von Werkzeugen einer Werkzeugmaschine und ein Arbeitsverfahren dieser Vorrichtung. Diese Vorrichtung besteht aus einem Modul zur Werkzeuglagerung mit einer Vielzahl von zueinander fluchtenden Werkzeugaufnahmen, einem Handhabungsmodul, der sich in einer vertikalen Ebene
15 bewegt und einem Übergabemodul zum Übergeben des Werkzeuges zur Aufnahme in einem z.B. Hochgeschwindigkeitsbearbeitungszentrum. Nachteilig dabei ist, dass nicht mehrere Werkzeuge zwischengespeichert werden können und dass ungenügende Kombinationsvarianten zur Aufnahme der
20 Werkzeuge gegeben sind. Weiterhin sind durch die großen vertikalen Fahrwege des Handhabungsmoduls hohe Werkzeugwechselzeiten zu verzeichnen.

- 2 -

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zum Speichern von Werkzeugen eines Bearbeitungszentrums zu entwickeln, die ein Zwischenspeichern mehrerer Werkzeuge gewährleistet und eine modulare Bauweise entsprechend der Anzahl der zu speichernden Werkzeuge ermöglicht.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des ersten Patentanspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausführungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

10

Die Vorrichtung zum Speichern und Handhaben von Werkzeugen eines Bearbeitungszentrums weist ein Modul zur Werkzeuglagerung auf, welches eine Vielzahl von zueinander fluchtenden Werkzeugaufnahmen besitzt und eine entlang des Moduls verfahrbaren Zubringer, mit welchem Werkzeuge aus dem Modul entnehmbar und in das Modul einlegbar sind. Erfindungsgemäß besteht das Modul zur Werkzeuglagerung aus mindestens einem ersten Kettenmagazin wobei sich der Zubringer in einer horizontalen Ebene bewegt und sich an den Zubringer ein zur Zwischenspeicherung von Werkzeugen dienendes Übergabemagazin anschließt, welches ebenfalls als Kettenmagazin ausgebildet ist und sich an dass Übergabemagazin eine Übergabestation zur Übergabe/Entnahme von Werkzeugen zu/von der Arbeitsspindel anschließt.

- 3 -

Bevorzugt weist das Modul zwei oder mehr nebeneinander angeordnete baugleiche Kettenmagazine auf. Die Kettenmagazine des Moduls sind mit einer Verkleidung versehen, die selbsttätig öffnenden Beschickungsfenster aufweist. Dabei ist bevorzugt jedem Kettenmagazin des Moduls ein Beschickungsfenster zugeordnet, wobei die Beschickungsfenster mehrerer Kettenmagazine in einer gleichen ergonomischen Höhe angeordnet sind.

Das Modul weist weiterhin eine NC-Bedientafel zur Speicherung der Werkzeugdaten auf. Die Speicherung dieser Daten kann per Hand erfolgen oder mittels einer am Modul vorgesehenen Leseeinrichtung.

Das Modul und das Übergabemagazin weisen mehrere Handlingplätze auf, z.B. 2 bis 10 Handlingsplätze.

Im Übergabemagazin werden dabei die Werkzeuge gespeichert, die für die unmittelbaren Bearbeitungsvorgänge des Bearbeitungszentrums benötigt werden.

Vorteilhafter Weise ist eine Reinigungsstation, z.B. Waschstation, zum Säubern der Werkzeuge vorgesehen, die vorzugsweise zwischen Modul zur Werkzeuglagerung und Zubringer angeordnet und beim Auswechseln und/oder Einwechseln der Werkzeuge aktivierbar ist.

Weiterhin kann optional eine Kontrollstation zur Erkennung von Werkzeugbruch und/oder -Verschleiß und/oder zum Schutz vor dem Einwechseln falscher Werkzeuge vorgesehen sein.

- 4 -

Die Kontrollstation wird dabei bevorzugt vor oder nach der Übergabestation angeordnet oder in die Übergabestation integriert.

Mit der Erfindung wird eine Vorrichtung zum Speichern und
5 Handhaben von Werkzeugen eines Bearbeitungszentrums geschaffen, die durch ihre modulare Bauweise leicht den Erfordernissen des jeweiligen Bearbeitungszentrums angepasst werden kann. Je nach der Anzahl der bereitzustellenden Werkzeuge kann die Anzahl der im Modul
10 integrierten Kettenmagazine variiert werden. Eine weitere Variantenvielfalt wird durch die Wahl von Kettenmagazinen mit entsprechenden Speicherplätzen geschaffen. So können z.B. Module mit 1 bis 4 Kettenmagazinen und jeweils 60 Speicherplätzen oder Module mit 1 bis 4 Kettenmagazinen und
15 jeweils 80 Speicherplätzen je Kettenmagazin eingesetzt werden. Dazu kommen die Speicherplätze des Übergabemagazins (ebenfalls 60 oder 80), so dass in diesem Fall bis 320 Werkzeuge gespeichert werden können. Die Kettenmagazine ermöglichen die Bereitstellung des Werkzeuge an einer
20 definierten Übergabeposition, so dass der Zubringer sich nur in einer horizontalen Ebene bewegen muss. Während der Zubringer ein Werkzeug an das Übergabemagazin weitergibt, kann durch ein Kettenmagazin des Moduls bereits das nächste Werkzeug in Übergabeposition bewegt werden. Jedes Magazin
25 des Moduls ist direkt für den Bediener zugänglich, wobei

- 5 -

die Beschickungsfenster in einer ergonomisch günstigen Höhe angeordnet sind und sich selbsttätig öffnen. Anstelle von Kettenmagazinen können äquivalent auch Zahnriemenmagazine oder andere Magazine, die eine Bewegung der Werkstücke an die Übergabeposition zum Zubringer gewährleisten, eingesetzt werden.

Mit dieser Erfindung verkürzen sich die Werkzeugbereitstellungszeiten gegenüber bisherigen Lösungen ca. um 50%. Dies ist verbunden durch die hohe Funktionalität und Zuverlässigkeit durch den Einsatz bewehrter Kettenmagazine oder Zahnriemenmagazine. Weiterhin sind die Werkzeugkegel im Magazin vor Verschmutzung geschützt. Dadurch ist eine Kegelreinigung nicht zwingend erforderlich, kann jedoch optional vorgesehen werden.

15

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1: Vorrichtung mit einem Modul 1, welches ein erstes Kettenmagazin 1.1 aufweist,
- 20 Fig. 2: Vorrichtung mit einem Modul 1, welches drei Kettenmagazine 1.1, 1.2, 1.3 aufweist,
- Fig. 3: Modul 1, welches ein erstes 1.1 und ein zweites Kettenmagazin 1.2 aufweist mit Verkleidung 6 in dreidimensionaler Ansicht aus Beschickungs-
- 25 richtung,

- 6 -

Fig. 4: Modul 1 gem. Fig. 2 aus Richtung des Zubringers
2,

Fig. 5: Modul 1 mit teilweise entfernter Verkleidung 6.

5 In Figur 1 ist eine Vorrichtung mit einem Modul 1 dargestellt, welcher lediglich ein erstes Kettenmagazin 1.1 aufweist. In dem ersten Kettenmagazin 1.1 sind Werkstücke W mit zueinander parallelen horizontalen Achsen gespeichert. Die Position der Werkstücke W ist durch Bewegung/Rotation
10 der nicht separat bezeichneten Ketten des Kettenmagazins veränderbar. An den Modul 1 schließt sich ein Zubringer 2 an, welcher mittels eines Linearmoduls 2.1 horizontal in X-Richtung verschiebbar ist und in Y-Richtung die Werkzeuge entnimmt und weitergibt. Der Zubringer 2 weist dazu Greifer
15 2.2 zur Handhabung der Werkzeuge W auf.

An den Zubringer schließt sich ein Übergabemagazin 3 an, welches ebenfalls als Kettenmagazin ausgebildet ist. Jeweils ein Greifer 2.2 ist in Richtung zum ersten Kettenmagazin 1.1 und ein Greifer 2.2 in Richtung zum
20 Übergabemagazin 3 angeordnet. In dem Übergabemagazin 3 sind die Werkstücke W gespeichert, die für die unmittelbare Bearbeitung des jeweiligen Werkstückes (nicht dargestellt) erforderlich sind.

Aus dem Übergabemagazin 3 werden die Werkzeuge W mittels
25 einer Übergabestation 4 in die Arbeitsspindel 5

- 7 -

eingewechselt bzw. aus dieser ausgewechselt. Dazu weist die Übergabestation Greifer 4.2 auf.

Im Bereich der Arbeitsspindel 5 befindet sich der Arbeitsraum A. Mit E sind die Endstellungen der Werkzeuge W 5 bezeichnet, die beim Auswechseln eingenommen werden.

Der Modul 1 und der Zubringer 2 sind gemeinsam in einer Verkleidung 6 angeordnet, in welche auch der Schaltschrank S integriert ist.

Eine ähnliche Vorrichtung, jedoch mit einem Modul 1, 10 welcher drei Kettenmagazine 1.1, 1.2, 1.3 aufweist, ist in Figur 2 dargestellt. Die Länge des Zubringers 2 ist der Länge des Moduls 1 angepaßt.

Wenn ein Kettenmagazin 1.1, 1.2, 1.3 beladen wird, ist dieses für die den Zubringer 2 gesperrt.

15 Ein Modul 1, welcher ein erstes 1.1 und ein zweites Kettenmagazin 1.2 aufweist, mit Verkleidung 6 in dreidimensionaler Ansicht aus Beschickungsrichtung, wird in Figur 3 gezeigt. Die Verkleidung 6 besitzt Fenster 7, welche sich automatisch zum Beschicken der Werkstücke 20 geöffnet werden. Die Fenster 7 sind dabei in einer für den Bediener günstigen ergonomischen Position angeordnet. Von der Verkleidung 6 werden der Modul 1 (erstes und zweites Kettenmagazin 1.1, 1.2) und der Zubringer 2 umhaust. In Bedienrichtung ist im Gehäuse 6 eine Bedientafel 8 zur 25 Eingabe der Werkzeugdaten vorgesehen. Diese können auch

- 8 -

über eine ebenfalls an der Verkleidung 6 angeordnete Leseeinrichtung 9 eingelesen werden. Das Modul 1, der Zubringer 2, der Schaltschrank S und die Verkleidung 7 sitzen auf einem Grundgestell 10.

5 Diese bauliche Einheit aus Richtung des Zubringers 2 wird in Figur 4 dargestellt. Aus dieser Ansicht ist ersichtlich, dass die Verkleidung an ihrer Oberseite horizontale Streben 6.1 aufweist. Zwischen den oben liegenden horizontalen Streben 6.1 und dem Grundgestell 10 erstrecken sich
10 vertikale Streben 6.2 und von den horizontalen Streben 6.1 zu den vertikalen Streben 6.2 schräge Stützstreben 6.3. Die vertikalen Streben 6.2 dienen zur Befestigung des ersten und zweiten Kettenmagazins 1.1, 1.2 des Moduls 1. Weiterhin ist an den vertikalen Streben 6.2 der auf einer
15 Trägereinheit 2.4 sitzende Linear modul 2.1 mit dem Zubringer 2 angeordnet. Zur Stromversorgung des Zubringers 2 dient ein Energierohr 2.3.

Einen Modul 1 mit teilweise entfernter Verkleidung 6. Ist in Figur 5 dargestellt. Es wurde der Mittelbereich der
20 vertikalen Streben demontiert und der Mittelbereich der Verkleidung entfernt. Dadurch kann das entsprechende Kettenmagazin (hier 1.1) von vorn montiert oder demontiert werden.

- 9 -

Die Vorrichtung, die im wesentlichen aus Modul 1, Zubringer 2, Übergabemagazin 3, Übergabestation 4 besteht, kann entsprechend spezieller Anforderungen noch erweitert werden (nicht dargestellt), z.B. durch eine Werkzeugreinigungsvorrichtung oder einer Kontrollstation zur Erkennung von Werkzeugbruch und/oder -Verschleiß und/oder zum Schutz vor dem Einwechseln falscher Werkzeugen.

Die Reinigungsvorrichtung ist dabei bevorzugt zwischen Modul und Zubringer angeordnet. Die Kontrollstation befindet sich vor oder nach der Übergabestation oder ist in die Übergabestation integriert ist.

Dabei erfolgt z.B. die Werkzeugbruchkontrolle durch Erfassen der Längendifferenz des ein- oder auszuwechselnden Werkzeuges im Vergleich zur Soll-Länge des jeweiligen Werkstücks.

Neben den beschriebenen Ausführungsbeispielen ist es auch möglich, entsprechende Vorrichtungen zu verwenden, die Module mit vier oder mehr Kettenmagazinen aufweisen.

Die konstruktive Gestaltung und Auslegung von Zubringer 2, Linearmodul 2.1 und Greifer 2.2 sowie von Übergabestation 4 und den entsprechenden Greifern 4.2 liegt im Ermessen des Fachmanns und wird bestimmt von der Art der Werkzeugaufnahmen, und der Werkzeuggröße.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Speichern und Handhaben von Werkzeugen eines Bearbeitungszentrums, mit einem Modul (1) zur Werkzeuglagerung, welches eine Vielzahl von zueinander fluchtenden Werkzeugaufnahmen aufweist und einem entlang des Moduls (1) verfahrbaren Zubringer (2), mit welchem Werkzeuge (W) aus dem Modul (1) entnehmbar und in das Modul (1) einlegbar sind, **dadurch gekennzeichnet**,
- dass das Modul (1) zur Werkzeuglagerung aus mindestens einem ersten Kettenmagazin (1.1) besteht,
 - dass sich der Zubringer (2) in einer horizontalen Ebene bewegt,
 - dass sich an den Zubringer (2) ein zur Zwischenspeicherung von Werkzeugen dienendes Übergabemagazin (3) anschließt, welches ebenfalls als Kettenmagazin ausgebildet ist und
 - dass sich an das Übergabemagazin (3) eine Übergabestation (4) zur Übergabe/Entnahme von Werkzeugen (W) zu/von der Arbeitsspindel (5) anschließt.

- 11 -

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Modul (1) zwei oder mehr nebeneinander angeordnete baugleiche Kettenmagazine (1.1, 1.2 ... 1.n) aufweist.
- 5
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kettenmagazine (1.1, 1.2 ... 1.n) des Moduls (1) eine Verkleidung (6) mit selbsttätig öffnenden Beschickungsfenstern (7) aufweisen.
- 10
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass jedem Kettenmagazin (1.1, 1.2 ... 1.n) des Moduls (1) ein Beschickungsfenster (7) zugeordnet ist.
- 15
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Beschickungsfenster (7) mehrerer Kettenmagazine (1.1, 1.2 ... 1.n) in einer gleichen ergonomischen Höhe angeordnet sind.
- 20
6. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Modul (1) eine NC-Bedientafel (8) zur Speicherung der Werkzeugdaten aufweist.
- 25

- 12 -

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Modul (1) eine Leseeinrichtung (9) um Einlesen der Werkzeugdaten aufweist.
- 5
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Modul (1) 2 bis 10 Händlingsplätze aufweist.
- 10 9. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Übergabemagazin (3) 2 bis 10 Händlingsplätze aufweist.
- 15 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Reinigungsstation zum Säubern der Werkzeuge vorgesehen ist.
- 20 11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Reinigungsstation als Waschstation ausgebildet ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das die Reinigungsstation zwischen Modul (1) zur Werkzeuglagerung und

- 13 -

Zubringer (2) angeordnet und beim Auswechseln und/oder Einwechseln der Werkzeuge aktivierbar ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
5 **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Kontrollstation zur Erkennung von Werkzeugbruch und/oder - Verschleiß und/oder zum Schutz vor dem Einwechseln falscher Werkzeuge vorgesehen ist.
- 10 14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kontrollstation vor oder nach der Übergabestation (4) angeordnet oder in die Übergabestation (4) integriert ist.

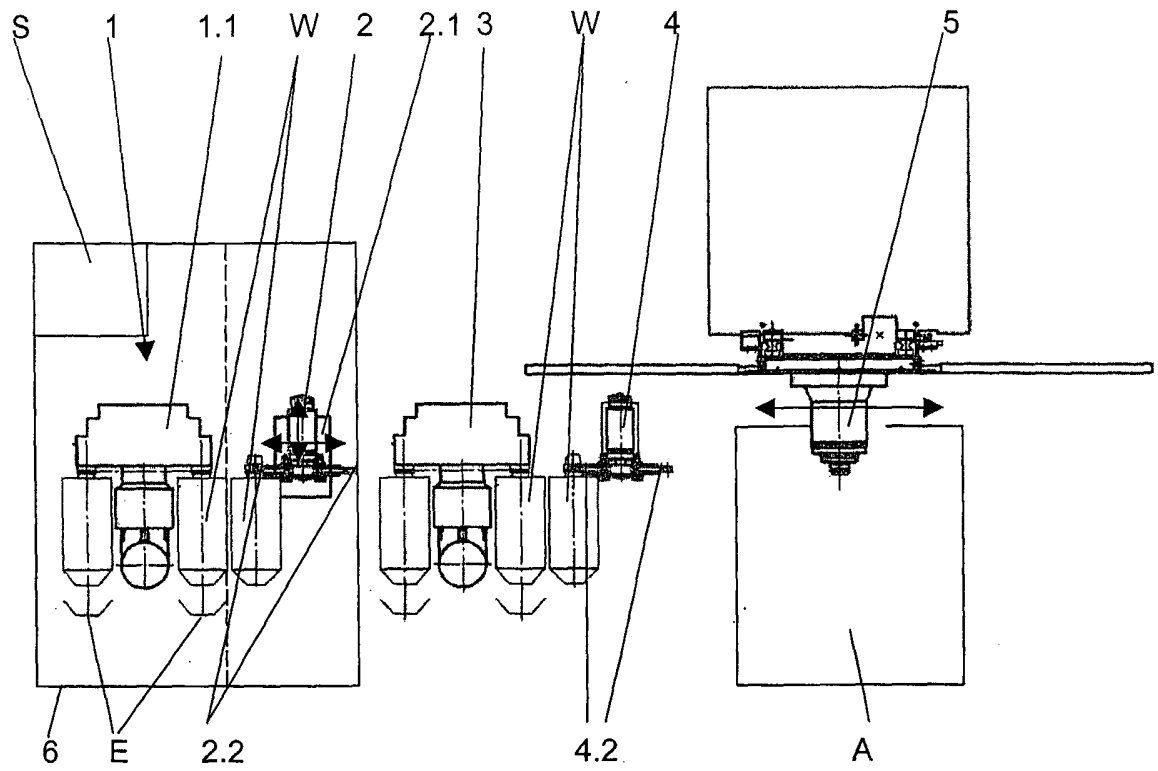


Fig. 1

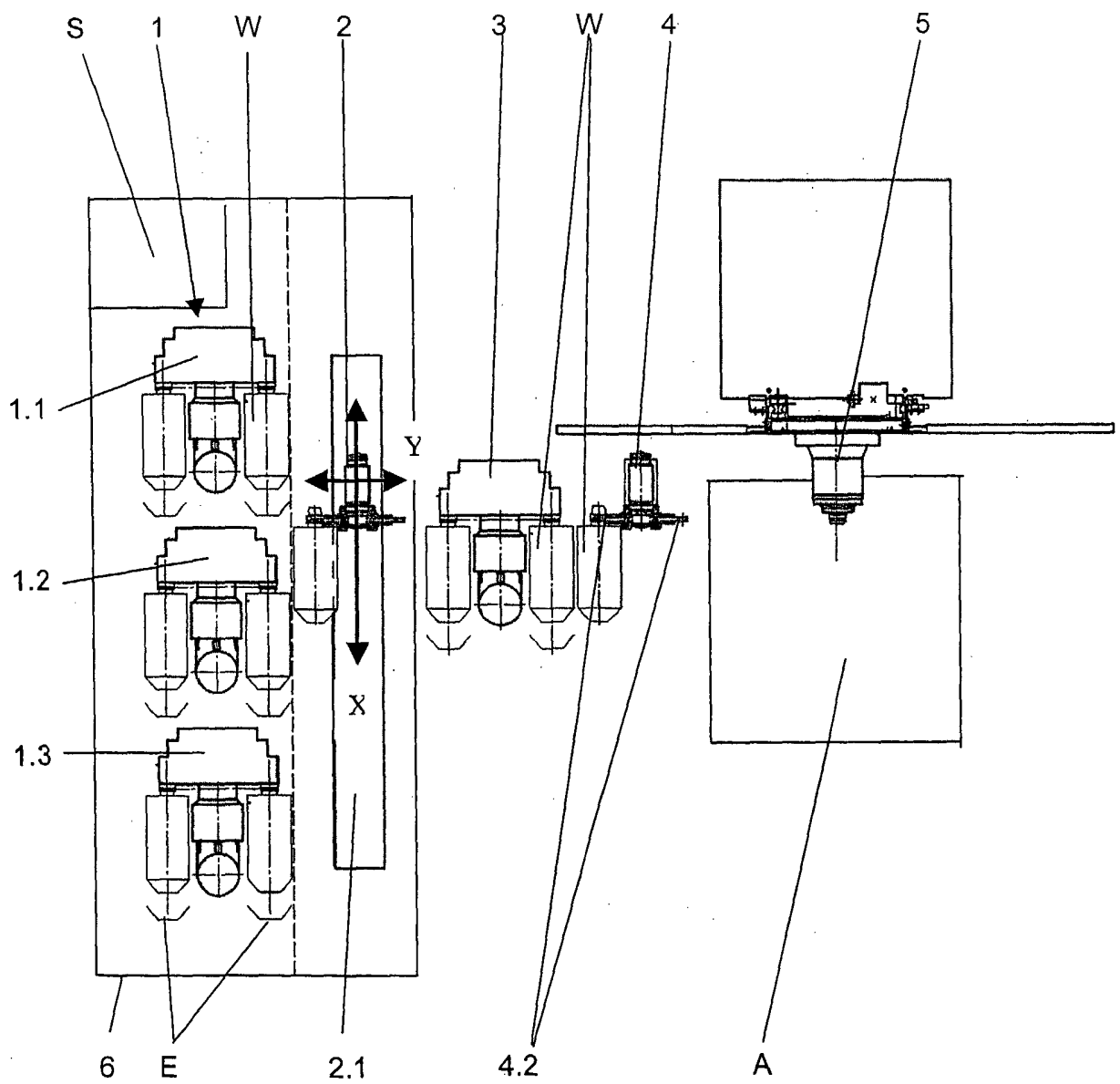


Fig. 2

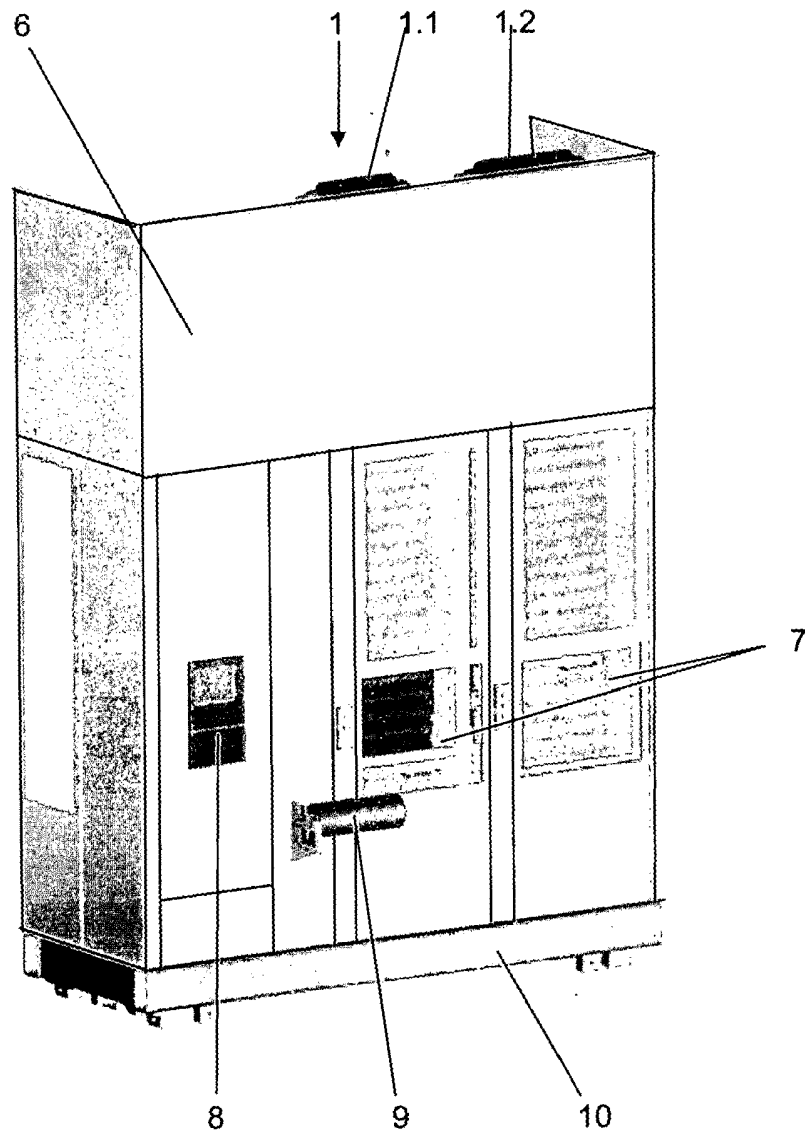


Fig. 3

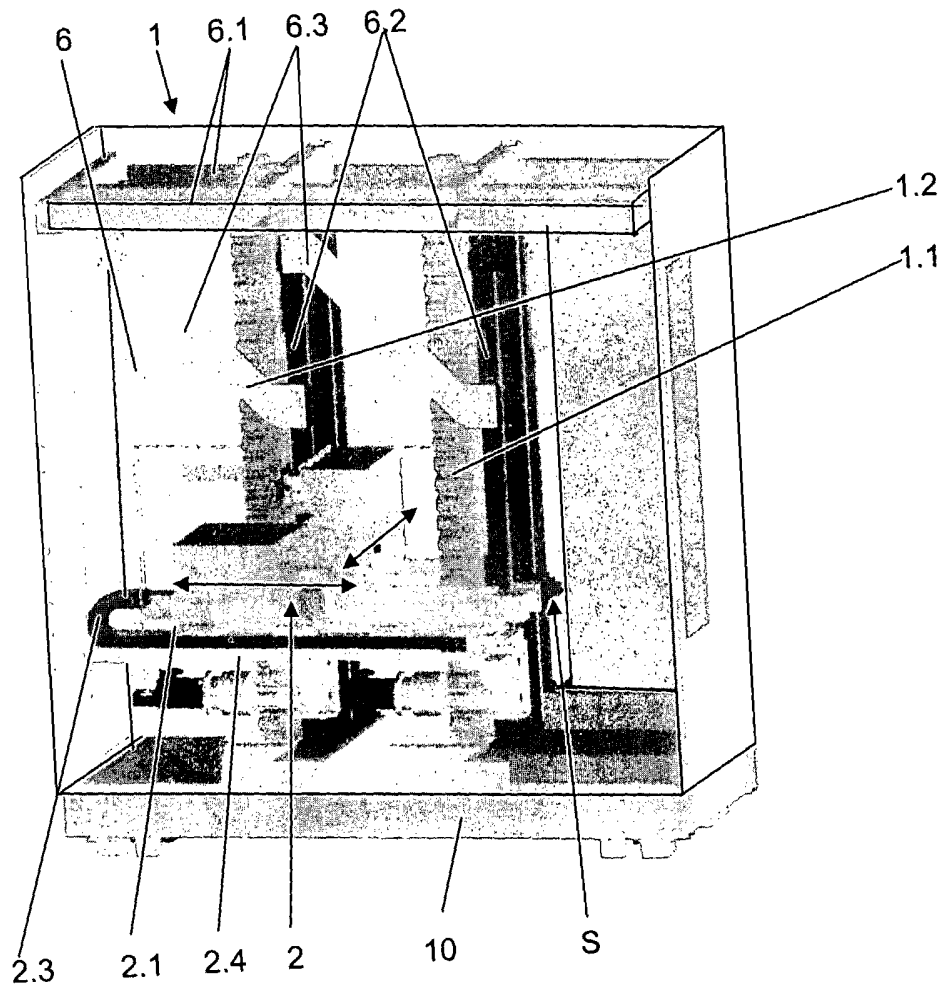


Fig. 4

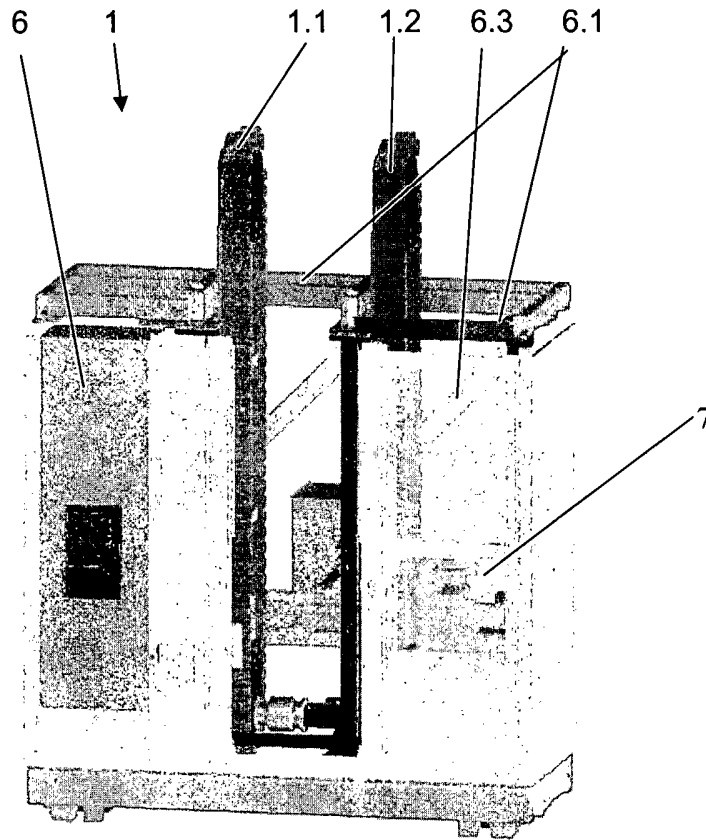


Fig. 5