

(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
26. August 2010 (26.08.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/094575 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G01N 35/04 (2006.01) *B65G 51/04* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/051363

(22) Internationales Anmeldedatum:
4. Februar 2010 (04.02.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2009 003 505.2
18. Februar 2009 (18.02.2009) DE
10 2009 003 510.9
19. Februar 2009 (19.02.2009) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **FLSMIDTH WUPPERTAL GMBH** [DE/DE];
In der Fleute 53, 42389 Wuppertal (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **STROHHÄUSL, Ralf** [DE/DE]; Oderstraße 6, 47169 Duisburg (DE). **POTTMANN, Manfred** [DE/DE]; Birgder Hammer 22, 42855 Remscheid (DE).

(74) Anwälte: **BRÖTZ, Helmut** et al.; Rieder & Partner, Corneliussstraße 45, 42329 Wuppertal (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, DE, 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, 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.

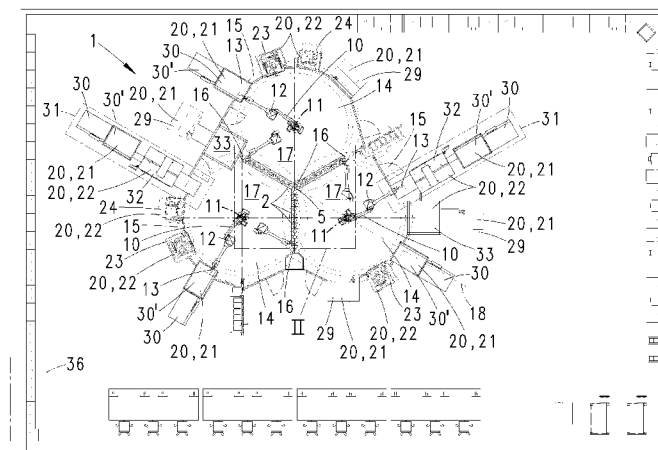
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SYSTEM AND METHOD FOR PROCESSING SAMPLES

(54) Bezeichnung : ANLAGE UND VERFAHREN ZUR VERARBEITUNG VON PROBEN

Fig. 1



(57) Abstract: The present invention relates to a system for processing samples that can be sent by means of pneumatic dispatch, comprising: a plurality of pneumatic dispatch stations (2) that can be connected to pneumatic dispatch lines (7) for receiving and removing pneumatic dispatch containers for the sample transport, several processing devices (20) for processing samples, a plurality of handling apparatuses for transporting pneumatic dispatch containers and/or samples preferably between pneumatic dispatch stations (2) and processing devices (20) and/or between processing devices (20), and for advantageous development, the present invention proposes that the pneumatic dispatch stations (2) be arranged in a stellately distributed manner. The invention further relates to a method for processing samples that can be sent by means of pneumatic dispatch, preferably using the system previously mentioned.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2010/094575 A1

**Veröffentlicht:**

— 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)

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Anlage zur Verarbeitung von mittels Rohrpost versendbaren Proben, umfassend: eine Mehrzahl von an Rohrpostleitungen (7) anschließbaren Rohrpoststationen (2) zum Empfangen und zur Entnahme von Rohrpostbehältern für den Probentransport, mehrere Verarbeitungsgeräte (20) zur Verarbeitung von Proben, eine Mehrzahl von Handhabungseinrichtungen zum Transport von Rohrpostbehältern und/oder Proben vorzugsweise zwischen Rohrpoststationen (2) und Verarbeitungsgeräten (20) und/oder zwischen Verarbeitungsgeräten (20), und schlägt zur vorteilhaften Weiterbildung vor, dass die Rohrpoststationen (2) sternförmig verteilt angeordnet sind. Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Verarbeitung von mittels Rohrpost versendbaren Proben, vorzugsweise unter Verwendung der vorgenannten Anlage.

Anlage und Verfahren zur Verarbeitung von Proben

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Anlage, vorzugsweise Laboranlage, zur Verarbeitung, insbesondere zur Analyse und/oder zur Analysevorbereitung,
5 von mittels Rohrpost versendbaren Proben, wie Metallschmelzproben, Schlackenproben, Zementproben oder dergleichen, umfassend: eine Mehrzahl von an Rohrpostleitungen anschließbaren Rohrpoststationen zum Empfangen und zur Entnahme von Rohrpostbehältern für den Probentransport, mehrere Verarbeitungsgeräte zur Verarbeitung, insbesondere zur Analyse und/oder zur Analysevorbereitung, von Proben, eine Mehrzahl von Handhabungseinrichtungen
10 zum Transport von Rohrpostbehältern und/oder Proben insbesondere zwischen Rohrpoststationen und Verarbeitungsgeräten und/oder zwischen Verarbeitungsgeräten.

15 Gattungsgemäße Laboranlagen sind im Stand der Technik bekannt. Sie eignen sich dazu, um bspw. aus einer laufenden Produktion an der Produktionsstätte entnommene Proben (z. B. in einem Stahlwerk aus der flüssigen Metallschmelze gegossene Proben) werkstoffkundlich zu untersuchen und, falls notwendig, dazu geeignet vorzubereiten.

20

Insofern kann im Rahmen der Erfindung der Begriff der Verarbeitung von Proben bedeutungsmäßig die Analyse und/oder Analysevorbereitung von Proben beinhalten. Die Probenvorbereitung kann bspw. dazu dienen, um durch Entfernung einer unsauberen (bspw. verzunderten) Oberfläche eine metallisch
25 blanke Probenoberfläche für die anschließende Analyse zu erzeugen. Dies kann bspw. mittels Fräsen und/oder Schleifen geschehen. Die Probenanalyse kann bspw. zur qualitativen und/oder quantitativen Bestimmung von Inhaltsstoffen der Probe, insbesondere von Legierungsbestandteilen, dienen. Geeignete Verarbeitungsgeräte (d. h. Geräte zur Analyse und/oder zur Analysevorbereitung
30 von Proben) werden in der Praxis häufig nicht am Produktionsort selbst, sondern in davon räumlich entfernten und geschützten Verarbeitungsanlagen bzw.

Laboranlagen eingesetzt. Es entsteht dadurch häufig die Anforderung, die gewonnenen Proben möglichst rasch über die entsprechende Distanz zu der Verarbeitungsanlage zu transportieren. In der Praxis geschieht dies häufig durch sog. Rohrpostanlagen, bei welchen die Probe am Produktionsort in einen Rohrpostbehälter eingegeben und mit diesem in eine Rohrpostabsendestation eingegeben und von dort durch eine Rohrpoststrecke bzw. mit Druck beaufschlagbare Rohrleitung bis zu einer zum Empfang und zur Entnahme geeigneten Rohrpoststation an der Verarbeitungsanlage transportiert wird. Insbesondere ermöglicht dies, eine Laboranlage mittels mehrerer Rohrpoststrecken an mehrere, bei Bedarf voneinander entfernt liegende Produktionsorte anzuschließen. Bei einer im Stand der Technik bekannten Verarbeitungsanlage ist eine größere Anzahl von (bspw. dreißig) zum Empfang und zur Entnahme von Rohrpostbehältern geeigneten Rohrpoststationen miteinander matrixartig, d. h. in Zeilen und Spalten, angeordnet. Es besteht das Erfordernis, die stochastisch an den Rohrpoststationen eingehenden Proben zu den für ihre gewünschte Bearbeitung jeweils geeigneten Verarbeitungsgeräten zu transportieren bzw. zu verbringen. Dazu sind Handhabungseinrichtungen erforderlich, welche die Proben jeweils in Zeilen- und/oder Spaltenrichtung transportieren, um eine möglichst gute Auslastung der Verarbeitungsgeräte und einen dadurch hohen Durchsatz zu erreichen. Allerdings nimmt mit zunehmendem zeitlichem Probenaufkommen auch die Komplexität der benötigten Transportmittel und dadurch die Störanfälligkeit, insbesondere bei Greif- und Übergabevorgängen der Proben, zu, so dass derartige Anlagen, um einen sicheren Betrieb zu ermöglichen, eine hohe Redundanz der Transporteinrichtungen besitzen und dadurch nicht ausgelastet werden.

Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Anlage der eingangs genannten Art vorteilhaft weiterzubilden, so dass insbesondere die vorgenannten Nachteile möglichst weitgehend vermieden werden können.

Die Aufgabe ist erfindungsgemäß zunächst und im Wesentlichen in Verbindung mit dem Merkmal gelöst, dass die Rohrpoststationen sternförmig angeordnet sind, insbesondere unter Belassung von freien Sternumfangsbereichen bzw. von Sternzwischenbereichen, in denen keine Rohrpoststationen angeordnet sind. Im Gegensatz zu der bekannten Matrixanordnung bietet die Erfindung
5 die Möglichkeit, dass alle Rohrpoststationen innerhalb ihrer Verteilungsebene seitlich freiliegen, d. h. vorzugsweise nur entlang ihrer sternförmig verlaufenden Verteilungslinien zu ihnen benachbarte Rohrpoststationen besitzen. Wie noch nachfolgend beschrieben, trägt dies vorteilhaft zu einer besonders effizienten Anordnung und Verwendung von Handhabungseinrichtungen bei geringerer Komplexität und Störanfälligkeit bei.
10

Weitere Merkmale der Erfindung sind nachstehend, auch in der Figurenbeschreibung, oftmals in ihrer bevorzugten Zuordnung zum Gegenstand des Anspruches 1 oder zu Merkmalen weiterer Ansprüche erläutert. Sie können aber
15 auch in einer Zuordnung zu nur einzelnen Merkmalen von Anspruch 1 oder des jeweiligen weiteren Anspruches oder jeweils unabhängig von Bedeutung sein.

Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Rohrpoststationen lagemäßig in zumindest drei (oder mehr) Stationsgruppen aufgeteilt sind, wobei jeweils die zu einer gleichen Stationsgruppe gehörenden Rohrpoststationen, vorzugsweise deren Entnahmeöffnungen für die Rohrpostbehälter, entlang einer, vorzugsweise gerade verlaufenden, geometrischen Raumlinie angeordnet sind, wobei die
20 Raumlinien der verschiedenen Stationsgruppen miteinander sternförmig verlaufen und wobei je zwei Stationsgruppen bzw. Raumlinien je einen flächenmäßigen Sternumfangsbereich beranden, in dessen Flächeninnerem keine Rohrpoststationen angeordnet sind, d. h. dessen Inneres frei von Rohrpoststationen ist. Es besteht die Möglichkeit, dass als Handhabungseinrichtungen Roboter vorgesehen sind, wobei die Anzahl der Roboter der Anzahl der Stationsgruppen entspricht, wobei die Roboter zumindest je einen Greifer zum Ergrei-
30

fen von Rohrpostbehältern aufweisen, dessen sog. Greifbereich, d. h. Aktions- bzw. Bewegungsbereich des gesamten Greifers, in einer Projektion auf die Aufstellungsebene jeweils einen Randverlauf entlang oder etwa entlang einer Kreislinie aufweist, und wobei je ein Greifbereich in einer Projektionsbetrachtung auf die Aufstellungsebene zwei zueinander benachbarte Stationsgruppen
5 jeweils ganz oder teilweise überdeckt. Dies ermöglicht es geometrisch, dass jede Rohrpoststation der betrachteten Stationsgruppe wahlweise mittels einem von zumindest zwei (oder bspw. drei) Robotern erreichbar ist. Es besteht die Möglichkeit, dass eine oder mehrere, insbesondere alle, Stationsgruppen jeweils
10 unmittelbar oder mittelbar von Greifbereichen von zumindest zwei Robotern ganz oder teilweise überdeckt werden bzw. von zumindest zwei Robotern erreichbar sind. Als zweckmäßig wird angesehen, dass sich die Raumlinien der Stationsgruppen in einem gemeinsamen Zentrum geometrisch schneiden und dass die Raumlinien von dem Zentrum ausgehend in Radialrichtung verlaufen
15 und in Umfangsrichtung jeweils gleichmäßig beabstandet sind. Sind bspw. drei Stationsgruppen vorgesehen, werden auf diese Weise in entsprechender Anzahl drei, von Stationsgruppen frei belassene Sternzwischenräume bzw. Sternumfangssegmente von zueinander gleicher Größe gebildet. Bevorzugt ist auch, dass je eine Gruppe von Rohrpoststationen entlang einer jeweiligen Sekante
20 von je einem Greifbereichrand angeordnet ist. Zur Erzielung einer geometrisch symmetrischen und dadurch platzsparenden Anordnung kann jede Stationsgruppe die gleiche Anzahl von Rohrpoststationen aufweisen. Beispielsweise kann jede Stationsgruppe zehn (alternativ aber weniger oder mehr) Rohrpoststationen besitzen. Hinzu kommt die Möglichkeit, dass jede Stationsgruppe
25 zumindest eine Übergabestation aufweist, die an eine Aufnahme von einer oder mehreren Rohrpostbehältern und/oder Proben zur Übergabe von einem ersten daran angrenzenden Greifbereich in den anderen bzw. einen zweiten daran angrenzenden Greifbereich angepasst ist. Bei einer derartigen Übergabestation kann es sich in einem einfachen Beispiel um eine freie, entsprechend positionierte Fläche zur Zwischenablage von Proben handeln. Beispielsweise kann
30 eine Übergabestation im Zentrum der Stationsgruppen bzw. Raumlinien liegen.

Wenn sich die Greifbereiche aller Roboter dort überlappen, könnte eine solche Übergabestation wahlweise von einem jeden der Roboter erreicht werden. Alternativ oder kombinatorisch können einzelne oder mehrere Übergabestationen auch entlang von Raumlinien radial beabstandet von dem Zentrum liegen, insbesondere am radial äußeren Ende von Stationsgruppen, so dass diese wahlweise von einem der beiden Roboter, dessen Greifbereiche angrenzen, erreicht werden können.

Bevorzugt ist auch, dass bzgl. des besagten Zentrums je zwei zueinander benachbarte Raumlinien (hier auch als sog. Gruppenlinien bezeichnet) ein Umfangswinkelsegment bzw. Umfangsflächensegment der Aufstellungsebene der Anlage aufspannen und dass je ein Roboter in je einem solchen Umfangswinkelsegment angeordnet ist. Durch eine derartige Anordnung wird ein besonders effizienter Einsatz der Roboter ermöglicht. In diesem Zusammenhang ist auch bevorzugt, dass die Roboter jeweils um zumindest eine zu der Aufstellungsebene senkrechte Drehachse drehbar, vorzugsweise um zumindest eine volle Umdrehung drehbar, sind, wobei die Drehachse je eines Roboters je eine Winkelhalbierende eines Umfangswinkelsegments schneidet oder in geringem Abstand dazu verläuft. Die Roboter sind dadurch zu jeweils zwei einander benachbarten Stationsgruppen abstandsgleich bzw. symmetrisch angeordnet. Insbesondere können die Drehachsen der Roboter geometrisch die Eckpunkte eines gleichschenkligen, insbesondere gleichseitigen, Dreiecks bilden, in dessen Mitte das Zentrum bzw. der Schnittpunkt der Raumlinien der Stationsgruppen liegt.

25

Des Weiteren ist bevorzugt, dass entlang des Umfanges von jedem Greifbereich jeweils mehrere Verarbeitungsgeräte (d. h. Geräte zur Probenanalyse und/oder Analysenvorbereitung der Proben) in den betreffenden Greifbereich mittelbar oder unmittelbar hineinragend angeordnet sind. Dazu kann das Verarbeitungsgerät entweder direkt bzw. selbst in den Greifbereich hineinragen, so dass der Roboter mit seinem Greifer eine Probe unmittelbar darin eingeben und daraus

30

später wieder entnehmen kann; alternativ kann dem Verarbeitungsgerät eine Hilfseinrichtung für die Probenhandhabung zugehörig oder zumindest zugeordnet sein, die in den Greifbereich des Roboters hineinragt und mittels der Proben zu und von den Verarbeitungsgeräten transferiert werden können.

- 5 Auch in diesem Fall ragt das Verarbeitungsgerät somit im Sinne der Erfindung funktionsmäßig bzw. mittelbar in den Greifbereich hinein. Es besteht die Möglichkeit, dass entlang des Umfanges von jedem Greifbereich in diesen mittelbar oder unmittelbar hineinragend als Verarbeitungsgeräte jeweils ein oder mehrere Analysegeräte zur Analyse von Proben und/oder ein oder mehrere Vorbe-
- 10 tungsgeräte zur Analysevorbereitung von Proben angeordnet sind. Als Vorbereitungsgeräte kommen bspw. Trenngeräte (bspw. Sägen, Fräsen usw.), und Oberflächenbearbeitungsgeräte (bspw. Fräser, Schleifgeräte usw.) in Betracht. Bspw. kann eine Proben-Fräsmaschine gemäß dem deutschen Gebrauchsmuster DE 20122648.0 oder eine Fräsmaschine mit einer Einspannvorrichtung gemäß
- 15 DE 10220054 A1 vorgesehen sein. Der Inhalt der beiden vorgenannten Druckschriften wird hiermit vollinhaltlich mit in die vorliegende Anmeldung einbezogen, auch zu dem Zweck, daraus Merkmale in Ansprüche aufnehmen zu können. Alternativ oder kombinatorisch kann zur Probenvorbereitung ein Mühlen-
- 20 Pressen-Automat (MPA) vorgesehen sein, in welchem vorzugsweise pulverförmige oder körnige Proben zunächst gebrochen, dann gemahlen und anschließend gepresst werden. Zur Probenverarbeitung kann zwecks Analysenvorbereitung auch eine Probenstanze verwendet werden. Bei den Analysegeräten kann es sich bspw. um Geräte für die optische Emitter-Spektroskopie (OES), um XRF-Röntgenspektrometer, um Geräte zur Verbrennung und Analy-
- 25 se der Verbrennungsgase oder um sonstige Analysengeräte handeln. Eine hinsichtlich der dadurch erzielbaren Redundanz vorteilhafte Ausgestaltung wird darin gesehen, dass an mehreren, vorzugsweise an allen, Roboterzellen bzw. Greifbereichen zueinander funktionsgleiche, vorzugsweise sogar zueinander baugleiche, Analysegeräte und/oder zueinander funktionsgleiche, vorzugswei-
- 30 se zueinander baugleiche, Vorbereitungsgeräte für die Analysenvorbereitung angeordnet sind. Auch besteht die Möglichkeit, dass ein (unmittelbar oder mit-

telbar) in einen Greifbereich hineinragendes Verarbeitungsgerät mit einem oder mehreren weiteren Verarbeitungsgeräten in Reihenschaltung zu einer Aufbereitungslinie verbunden ist. Auch besteht die Möglichkeit, dass entlang des Umfanges von einem oder mehreren Greifbereichen bzw. Roboterzellen, vorzugsweise an allen Greifbereichen, jeweils ein oder mehrere sog. Transferstationen, die an die Ein- und/oder Ausgabe von Proben angepasst sind, in den betreffenden Greifbereich hineinragen (also wiederum indirekt oder direkt hineinragend angeordnet sind). Im Sinne der Erfindung umfasst eine sog. Roboterzelle einen Roboter mit den in seinem Greifbereich liegenden Rohrpoststationen, Verarbeitungsgeräten (also Geräten zur Analyse und/oder Geräten zur Analysenvorbereitung von Proben) und Transferstationen. Ein sog. Laborbereich schließt darüber hinaus auch weitere, in Aufbereitungslinien angeschlossene Geräte mit ein. Eine Roboterzelle kann des Weiteren auch eine oder mehrere der schon angesprochenen Übergabestationen einschließen. Des Weiteren ist zweckmäßig, dass entlang des Umfanges von einem oder mehreren Greifbereichen, vorzugsweise von allen Greifbereichen, jeweils zumindest eine Probenausgabestation angeordnet ist, in welche bei der Verarbeitung nicht mehr benötigte Proben mittels eines Roboters ausgegeben werden können. Auch wird als vorteilhaft angesehen, dass Verarbeitungsgeräte jeweils unmittelbar oder mittelbar in die Greifbereiche von zumindest zwei Robotern hineinragen bzw. mittels zumindest zwei Robotern mit Proben versorgt werden können.

Eine Weiterbildung ist auch dadurch möglich, dass die Rohrpoststationen der Verarbeitungsanlage bzw. Laboranlage als Sende- und Empfangsstationen ausgebildet sind. Somit können Rohrpostbehälter nicht nur in der Laboranlage empfangen, sondern auch von dort an die in der Produktion befindliche Absendestation oder ggf. zu einem anderen Zielort abgesendet werden. Bzgl. der Roboter besteht die Möglichkeit, dass deren Greifer in Bezug auf die vertikale Drehachse des Roboters in Radialrichtung und in Umfangsrichtung bewegbar ist, wobei der Roboter vorzugsweise als sechsachsiger Roboter ausgeführt ist. Bevorzugt ist ein im Wesentlichen etwa halbkugelförmiger Greifbereich, der

folglich in einer Projektion auf die Aufstellungsebene etwa kreisförmig berandet ist.

Gemäß einem weiteren Aspekt ist bevorzugt, dass die Anlage zur Probenverarbeitung zumindest einen, vorzugsweise zentralen, Rechner (Zentralrechner) aufweist, der mit vorzugsweise allen Verarbeitungsgeräten mittels Datenleitungen verbunden ist, wobei die Verarbeitungsgeräte an die Übertragung von Information betreffend ihren jeweiligen aktuellen Betriebszustand an den Rechner angepasst sind. Auch ist bevorzugt, dass der Rechner mit sämtlichen Robotern mittels Datenleitungen verbunden ist, wobei die Roboter an die Übertragung von Information betreffend ihren jeweiligen aktuellen Betriebszustand an den Rechner angepasst sind. Die Informationen über den Betriebszustand können einschließen, ob sich das Verarbeitungsgerät bzw. der Roboter gerade in Funktionsbereitschaft befindet oder nicht (bspw. bei einem Defekt), ob das Gerät bzw. der Roboter gerade mit einer Probe belegt ist oder frei ist für eine neue Probe. Auch kann darin Information über den Verarbeitungsfortschritt und die Verarbeitungsqualität enthalten sein. Des Weiteren ist bevorzugt, dass der Rechner mit vorzugsweise allen zu der Verarbeitungsanlage führenden Rohrpostabsendestationen bzw. Rohrpost-Gegenstationen mittels Datenleitungen verbunden ist, wobei die Rohrpostabsendestationen an die Übertragung von Informationen betreffend bei der jeweiligen Probe den Probetyp und die der Probe zum Empfang zugeordnete Rohrpoststation (bspw. Stationsnummer bzw. Lage in einer der Stationsgruppen), und vorzugsweise betreffend die diesem Probetyp zugeordnete Verarbeitungsfolge (also Vorbereitungs- und Analysefolge, vorzugsweise einschließlich etwaiger möglicher Alternativen) und/oder vorzugsweise betreffend eine Verarbeitungsstufe, an den Rechner angepasst sind. Alternativ besteht die Möglichkeit, dass der Rechner mit einer Datenbank verbunden ist, aus welcher er eine dem jeweiligen Probetyp zugeordnete vorbestimmte Verarbeitungsfolge abfragen kann. Im Zusammenhang mit den vorbeschriebenen Möglichkeiten ist bevorzugt, dass der Rechner, vorzugsweise mittels einer Software, daran angepasst ist, für jede an einer Rohr-

poststation ankommende Probe abhängig von den zuvor oder gleichzeitig von den Verarbeitungsgeräten und/oder von den Robotern und/oder von den Rohrpostabsendestationen übermittelten Informationen zur Abarbeitung der spezifischen Verarbeitungsfolge automatisch nach vorbestimmten Kriterien

5 einen spezifischen Verarbeitungsablauf zu bestimmen, der Informationen einschließt, mittels welchem Roboter oder mittels welchen Robotern die Probe an welches der Verarbeitungsgeräte übergeben wird und vorzugsweise, mittels welchem Roboter oder mittels welchen Robotern die Probe von dort an ein oder mehrere weitere Verarbeitungsgeräte verbracht wird, und an den oder die Ro-

10 boter mittels der Datenleitungen entsprechende Betätigungssignale (Steuer- und/oder Regelsignale) zu übersenden. Demzufolge wird unter einer sog. Verarbeitungsfolge eine für eine bestimmte Probe gewünschte Reihenfolge vorbestimmter Analysevorbereitungs- und/oder Analysenschritte verstanden. Demgegenüber beinhaltet ein sog. Verarbeitungsablauf auch die Informationen bzw.

15 Anweisungen, in welcher der vorhandenen Roboterzellen und mittels welcher konkreten Verarbeitungsgeräte die Verarbeitungsfolge abgearbeitet wird. Der Durchsatz und die Betriebssicherheit lassen sich noch steigern, indem der Rechner, vorzugsweise mittels einer Software, daran angepasst ist, den für eine Probe bereits teilweise oder ganz bestimmten Verarbeitungsablauf während

20 dessen Abarbeitung abhängig von inzwischen weiteren, von den Verarbeitungsgeräten und/oder von den Robotern und/oder von den Rohrpostabsendestationen übermittelten Informationen nach vorbestimmten Kriterien automatisch abzuwandeln bzw. den aktuellen Gegebenheiten anzupassen. Beispielsweise kann eine Situation entstehen, dass eine Kameraüberwachung an-

25 zeigt, dass sich eine Probe nicht in gewünschter Weise fräsen ließ. Der Rechner kann mit dieser erhaltenen aktuellen Information den für diese Probe zuvor bestimmten Verarbeitungsablauf modifizieren bzw. einen oder mehrere alternative Verarbeitungsabläufe ermitteln. Bspw. kann der Rechner vorgeben, dass die Probe mittels eines Roboters zu wenden und dann auf seiner gegenüberlie-

30 genden Oberfläche gefräst werden soll. Insofern besteht auch die Möglichkeit, dass der Rechner, vorzugsweise mittels einer Software, daran angepasst ist, die

Verarbeitungsgeräte mit Signalen für eine vorbestimmte Verarbeitung einer jeden Probe entsprechend dem von ihm bestimmten spezifischen Verarbeitungsablauf anzusteuern.

- 5 Vor dem eingangs beschriebenen Hintergrund umfasst die vorliegende Erfindung auch ein Verfahren zur Verarbeitung, vorzugsweise zur Analyse und/oder zur Analysenvorbereitung von mittels Rohrpost versendbaren Proben, wie Metallschmelzenproben, Schlackenproben, Zementproben oder dergleichen, vorzugsweise unter Verwendung einer Anlage, die eine oder mehrere
- 10 der zuvor beschriebenen Merkmale aufweist. Um ein derartiges Verfahren vorteilhaft weiterzubilden, schlägt die Erfindung vor, dass das Verfahren zumindest einzelne der nachfolgend beschriebenen Merkmale umfasst:
- Bereitstellen von einer Mehrzahl von sternförmig verteilt angeordneten Rohrpoststationen zum Empfang von Proben in Rohrpostbehältern,
 - 15 - Bereitstellen von einer oder mehreren Übergabestationen für Proben (je nach Ausgestaltung können auch Rohrpoststationen diese Funktion übernehmen),
 - Bereitstellen von einer oder mehreren Probenausgabestationen zur Ausgabe von Proben,
 - 20 - insbesondere Bereitstellen von einer oder mehreren Transferstationen,
 - Anordnen von Robotern zum Verbringen bzw. Transportieren von Proben und/oder von Rohrpostbehältern, so dass jede Rohrpoststation und jede Übergabestation von zumindest je zwei Robotern in ihrem jeweiligen Greifbereich erreichbar ist und so dass jede Probenausgabestation von
 - 25 zumindest einem oder mehreren Robotern in ihrem jeweiligen Greifbereich erreichbar ist,
 - für jede an einer Rohrpoststation empfangene Probe Auswählen eines Roboters aus den zumindest zwei die betreffende Rohrpoststation erreichenden Robotern zur Entnahme der Probe, insbesondere gemeinsam mit ihrem Rohrpostbehälter, aus der Rohrpoststation und zum Verbringen zu
 - 30 einem für eine gewünschte Verarbeitung geeigneten Verarbeitungsgerät,

- mittels des ausgewählten Roboters Entnehmen der Probe und insbesondere ihres Rohrpostbehälters aus der Rohrpoststation und Verbringen zumindest der Probe in ein erstes Verarbeitungsgerät, und
- Vorbereiten und/oder Analysieren der Probe mittels des ersten Verarbeitungsgerätes.

Zu den diesbezüglich erreichbaren Wirkungen und Vorteilen wird Bezug auf die vorangehende Beschreibung genommen.

- 10 Weitere Merkmale der Erfindung sind nachstehend, auch in der Figurenbeschreibung, oftmals in ihrer bevorzugten Zuordnung zum Gegenstand des nebengeordneten Verfahrensanspruches (Anspruch 25) oder zu Merkmalen weiterer Ansprüche erläutert. Sie können aber auch in einer Zuordnung zu nur einzelnen Merkmalen des nebengeordneten Verfahrensanspruches oder des
- 15 jeweiligen weiteren Anspruches oder jeweils unabhängig von Bedeutung sein.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann insbesondere durch die folgenden Verfahrensschritte vorteilhaft weitergebildet werden:

- 20
- Prüfen, ob eine weitere Verarbeitung der Probe notwendig ist,
 - bei notwendiger weiterer Verarbeitung prüfen, ob diese Verarbeitung in einem von dem zuletzt gewählten Roboter erreichbaren Verarbeitungsgerät erfolgen kann und in diesem Fall Verbringen der Probe mittels dieses Roboters zu einem zweiten Verarbeitungsgerät, anderenfalls Verbringen
- 25 der Probe mittels des zuletzt ausgewählten Roboters zu einer Übergabestation, die auch von zumindest einem weiteren Roboter erreichbar ist, von dem ein für die weitere Bearbeitung geeignetes zweites Verarbeitungsgerät erreichbar ist, und anschließendes Verbringen der Probe mittels dieses Roboters zu dem zweiten Verarbeitungsgerät,
- 30
- Vorbereiten und/oder Analysieren der Probe mittels des zweiten Verarbeitungsgerätes,

- Prüfen, ob eine weitere Verarbeitung der Probe notwendig ist und, falls erforderlich, Durchführen weiterer Verbringungs- und Verarbeitungsschritte,
- falls keine weitere Verarbeitung der Probe notwendig ist, Auswählen eines Roboters und Verbringen der Probe mittels des ausgewählten Roboters aus dem letzten Verarbeitungsgerät in eine Probenausgabestation.

Eine bevorzugte Weiterbildung des Verfahrens sieht noch die folgenden Verfahrensschritte vor:

10

- Abfragen von Information von den Verarbeitungsgeräten und von den Robotern betreffend deren jeweiligen aktuellen Betriebszustand,
- für alle von Rohrpostabsendestationen abgesendete Proben Abfragen von Information von den Rohrpostabsendestationen zu der von dort abgesendeten Probe, betreffend deren Probentyp, betreffend die für diese Probe zur Ankunft bestimmte Rohrpoststation in der Verarbeitungsanlage, vorzugsweise betreffend die diesem Probentyp zugeordnete Verarbeitungsfolge und vorzugsweise eine für diese Probe bestimmte Verarbeitungsvorangstufe, und
- für alle Proben gemäß vorgegebenen Kriterien automatische Ermittlung, vorzugsweise rechner- bzw. softwaregestützte Berechnung, von probenspezifischen Verarbeitungsabläufen, die vorgeben, mittels welchem Roboter oder mittels welchen Robotern die jeweilige Probe an welches der Verarbeitungsgeräte übergeben wird und vorzugsweise, mittels welchem Roboter oder mittels welchen Robotern diese Probe von dort an ein oder mehrere weitere Verarbeitungsgeräte transportiert wird.

30

Zu weiteren zweckmäßigen Möglichkeiten, das erfindungsgemäße Verfahren weiterzubilden, wird auf die übrige Beschreibung Bezug genommen.

Die Erfindung wird nachfolgend mit Bezug auf die beigelegten Figuren beschrieben, in denen exemplarisch ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Anlage sowie exemplarisch damit mögliche Verarbeitungsverfahren veranschaulicht werden. Darin zeigt:

5

Fig. 1 einen Aufbauplan bzw. eine Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Anlage zur Verarbeitung von Proben gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel;

10 Fig. 2 eine Ausschnittsvergrößerung von Detail II in Fig. 1;

Fig. 3 den Aufbauplan gemäß Figur 1, ergänzt durch Signalleitungen und Rohrpost- bzw. Transportleitungen;

15 Fig. 4 den Aufbauplan gemäß Figur 4, ergänzt durch Ziffernfolgen zur Veranschaulichung exemplarischer Verarbeitungsabläufe und

Fig. 5

bis 9 verschiedene der in Figur 1 enthaltenen Komponenten, demgegenüber
20 in Vergrößerung.

Mit Bezug auf die Figuren 1 bis 3 wird zunächst der Aufbau einer erfindungsgemäßen Anlage 1 zur Verarbeitung von Proben gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel vorgestellt. In dem gewählten Beispiel (d. h. nicht notwendig) umfasst diese insgesamt dreißig Rohrpoststationen 2. Jeweils zehn dieser Rohrpoststationen sind aufgrund ihrer benachbarten Lage entlang einer gedachten, gerade verlaufenden Raumlinie 3 zu einer sog. Stationsgruppe 4 zusammengefasst. Insgesamt sind drei Stationsgruppen 4, welche jeweils zehn Rohrpoststationen 2 umfassen, vorhanden. Die Raumlinien 3 und dadurch die
25 Stationsgruppen 4 erstrecken sich insgesamt sternförmig, so dass von einer
30 sternförmigen Verteilung der Rohrpoststationen 2 zu sprechen ist. Es versteht

sich, dass auch eine von dem hier beschriebenen Beispiel abweichende Anzahl von Stationsgruppen gewählt werden kann, bspw. eine sternförmige Anordnung von Rohrpoststationen entlang vier, fünf, usw. Raumlinien 3. In dem Beispiel liegt eine insofern streng symmetrische Anordnung vor. Die drei Raumli-
5 nien schneiden sich in einem Zentrum 5. Diesbezüglich sind die drei Raumli-
nien bzw. Stationsgruppen in Umfangsrichtung U jeweils paarweise durch einen Zwischenwinkel α , der einheitlich 120° beträgt, beabstandet. Wie auch weitere Komponenten, sind in den Darstellungen zur Veranschaulichung die Rohrpoststationen 2 nur schematisch wiedergegeben, wobei darin durch den
10 Kreis eine jeweilige Entnahmeöffnung 6 angedeutet ist, die zur Entnahme eines von der Rohrpoststation empfangenen, nicht mit dargestellten Rohrpostbehälters dienen kann und ggf. zur Eingabe eines von der Rohrpoststation 2 zu versendenden Rohrpostbehälters. Jede der insgesamt dreißig Rohrpoststationen 2 kann an zumindest eine Rohrpostleitung 7 angeschlossen sein, wie dies in
15 Figur 3 aus Gründen der Übersicht exemplarisch nur für eine Rohrpostleitung dargestellt ist. Diese dient zum Anschluss einer Rohrpostabsendestation 8, welche sich an einer von der Anlage 1 (Laboranlage) entfernten Produktionsstätte 9 befindet. Der symbolische Aufbruch deutet an, dass sich die Produktionsstätte 9 im Bedarfsfall in großem Abstand von der Anlage 1 befinden kann.

20

Die Anlage 1 umfasst in dem Beispiel drei als Handhabungseinrichtungen dienende Roboter 10. Diese sind an ihrem Ständer jeweils um eine zu der Zeichenebene von Figur 1 (d. h. zu der Aufstellungsebene) senkrechte Drehachse 11 entlang des jeweils gesamten Umfanges drehbar. Die genaue Position der
25 Drehachsen 11 wird durch die Schnittpunkte der in Figur 1 waagrecht und senkrecht verlaufenden strichpunktierten Linien angegeben. Jeder Roboter 10, bei dem es sich um einen sechssachsigen Roboter handelt, besitzt einen Arm 12, an dessen radial äußerem Ende sich ein Greifer 13 befindet. Mittels der Gelenke bzw. Drehachsen kann der Greifer 13 um die Drehachse 11 geschwenkt, sowie
30 dazu radial und in Vertikalrichtung verlagert werden, so dass jeder Roboter 10 in dem Beispiel einen im Wesentlichen halbkugelförmigen (insofern aus der

Betrachtungsebene von Figur 1 emporstehenden) Greifbereich 14 besitzt. In der Projektion von Figur 1 wird dieser von einer äußeren, jeweils kreisförmigen Randlinie 15 begrenzt. Der jeweilige Randverlauf 15 markiert für den jeweiligen Roboter 10 den in Bezug auf die Ebene der Rohrpoststationen 2 maximal möglichen Greif- bzw. Arbeitsbereich. Figur 1 zeigt, dass je ein Greifbereich 14 in der Projektionsbetrachtung auf die Aufstellungsebene jeweils zwei Stationsgruppen 4 ganz überdeckt.

Des Weiteren sind insgesamt vier, jeweils durch ein dreieckiges Symbol schematisch angedeutete sog. Übergabestationen 16 vorgesehen. Die Übergabestationen 16 müssen sich nicht notwendig auf der gleichen Höhe wie die Entnahmöffnungen der Rohrpoststationen 2 befinden. Von diesen befindet sich eine Übergabestation 16 im Zentrum 5, so dass diese von allen drei Greifbereichen 14 überdeckt wird. Je eine weitere Übergabestation 16 befindet sich an dem bzgl. des Zentrums 5 radial äußeren Ende der Stationsgruppen 4. Diese drei Übergabestationen können folglich von je zwei Robotern 10 erreicht werden. Die Übergabestationen 16 ermöglichen, dass Proben, insbesondere mit ihrem Proben- bzw. Rohrpostbehälter, von einem Roboter 10 dort abgestellt und von dort mittels eines weiteren Roboters übernommen werden können. Die drei Roboter 10 bzw. deren Drehachsen 11 befinden sich jeweils in je einem der drei von den Raumlinien 3 berandeten Umfangswinkelsegmente 17 der Aufstellungsebene, und zwar jeweils auf der bzgl. des Umfangswinkels α gedachten Winkelhalbierenden 18. Entlang der jeweiligen Winkelhalbierenden 18 ist der Abstand der Drehachsen 11 zu dem Zentrum 5 jeweils gleich. Mit dem Bezugszeichen 12' ist jeweils beispielhaft ein Roboterarm 12 in einer alternativ möglichen Verdrehstellung bezeichnet. Es ist erkennbar, dass die von dem jeweiligen Winkel α bzw. von den Raumlinien 3 paarweise aufgespannten Sternumfangsbereiche 19 flächenmäßig frei von Rohrpoststationen 2 sind, d. h. dass zu deren Innerem keine Rohrpoststationen angeordnet sind.

Die in Figur 1 dargestellte Anlage 1 umfasst eine Vielzahl von Verarbeitungsgeräten, die zunächst einheitlich mit dem Bezugszeichen 20 versehen sind. Dabei lassen sich Analysegeräte 21 zur Analyse von Proben und Vorbereitungsgeräte 22 zur Analysevorbereitung von Proben unterscheiden. Die jeweiligen Verarbeitungsgeräte 20 sind an Randabschnitten entlang der kreisbogenförmigen Randverläufe 15 zueinander benachbart angeordnet, so dass sie (auf nicht näher dargestellte Weise) entweder unmittelbar oder mittelbar in Kombination mit zeichnerisch nicht mit dargestellten Hilfseinrichtungen in den jeweiligen Greifbereich 14 hineinragen. Die Anordnung der Geräte 20 ist folglich so gewählt, dass Proben (und ggf. bei Bedarf Rohrpostbehälter) mittels des jeweiligen Roboters 10 zur Verarbeitung in das Gerät eingegeben und später wieder daraus entfernt werden können. Die in dem Beispiel gewählte Ausführung mit drei insgesamt sternförmigen Stationsgruppen 4 wird als vorteilhaft angesehen, da für jeden Roboter 10 entlang des Randverlaufs 15 seines Greifbereiches 14 ein Randabschnitt bzw. Umfangswinkel von etwa 240° zur Anordnung der Verarbeitungsgeräte 20 zur Verfügung steht, was sich für typische Laboranforderungen in der Praxis günstig zur Erreichung einer hohen Auslastung der Komponenten und hohen Betriebssicherheit erweist. In Figur 1 umfasst die in Blickrichtung obere Roboterzelle als Vorbereitungsgeräte 22 eine Fräsvorrichtung 23 und eine Probenstanze 24. Mittels der Fräsvorrichtung 23 können bspw. Gussproben (bspw. auch in Form sog. "Lollis") von einer verzünderten Oberfläche befreit werden. Die Probenstanze 24 kann zum Ausstanzen kleiner bspw. kreisförmiger Probenstücke dienen, die mittels einer Blasluftleitung 25 (vgl. Figur 3) zu einem Magazin 26 und von dort mittels weiterer Leitungen 27 (oder von Hand) zu Verbrennungsgeräten 28 transportiert werden können. Bei den Verbrennungsgeräten handelt es sich um Analysegeräte, in welchen die Verbrennungsgase der Proben zur Bestimmung der Probeninhaltsstoffe analysiert werden können. Die in Blickrichtung obere Roboterzelle besitzt als Analysegerät 21 ein XRF-Röntgenspektrometer 29 und ein sog. OES-Gerät 30. Ein zweites XRF-Röntgenspektrometer 29 ist so angeordnet, dass es in Figur 1 sowohl von dem in Blickrichtung oberen, als auch von dem links unten dargestellten Roboter erreicht werden kann. Im übrigen besitzt auch die

links unten dargestellte Roboterzelle je eine Fräsvorrichtung 23 und Probenstan-
ze 24. Des Weiteren umfasst die links unten dargestellte Roboterzelle zwei OES-
Geräte 30, in denen die Proben einer optischen Emitter-Spektroskopie (insbeson-
dere zur Bestimmung der Mengenanteile von Legierungselementen) unterzogen
5 werden können. Mit dem Bezugszeichen 30' ist eine innerhalb der Aufberei-
tungslinie 31 radial vorgelagerte Handlingszelle bezeichnet. Bei der an sich be-
kannten OES-Technik wird ein auf der Probenoberfläche erzeugter Lichtbogen in
Spektralfarben zerlegt und aus der Spektralverteilung auf die Mengenanteile der
Bestandteile geschlossen. In Drehrichtung des Roboters befinden sich die Fräs-
10 vorrichtung 23 und die Probenstanze 24 zwischen den beiden OES-Geräten 30.
Das davon der in Blickrichtung von Figur 1 oberen Roboterzelle näher liegende
OES-Gerät 30 bildet den radial äußeren Abschnitt einer Aufbereitungslinie 31,
deren radial innerer Abschnitt eine weitere Fräsvorrichtung 32 bildet. Am Über-
gang zwischen den beiden vorgenannten Roboterbereichen befindet sich als wei-
15 teres Vorbereitungsgerät ein Mühlen-Pressen-Automat 33 (sog. MPA). Dieser ist
dem XRF-Röntgenspektrometer 29 radial vorgelagert und kann von den beiden
zugeordneten Robotern 10 wahlweise mit Proben bestückt werden, um diese
dann seinerseits an das XRF-Röntgenspektrometer 29 zu übergeben (oder von
dort zu übernehmen). Der Mühlen-Pressen-Automat kann in an sich bekannter
20 Weise zur Vorbereitung von pulverförmigen oder körnigen Proben (bspw. von
Schlacken) dienen, insbesondere mittels der Vorbereitungsschritte Brechen, Mah-
len und Pressen. Anhand übereinstimmender Bezugszeichen sind für den in Fi-
gur 1 rechts unten gezeigten Roboterbereich entsprechende Verarbeitungsgeräte
erkennbar. Bei der im Beispiel gewählten Anlage stehen als Analysegeräte 21
25 jeweils mehrere XRF-Röntgenspektrometer 29, OES-Geräte 30 und Verbren-
nungsgeräte 28 zur Verfügung. Als Vorbereitungsgeräte stehen jeweils mehrere
Fräsvorrichtungen 23, Probenstanzen 24, Fräsvorrichtungen 32 und Mühlen-
Pressen-Automaten 33 zur Verfügung. Erkennbar ist auch, dass jeder der in dem
Beispiel drei Roboterbereiche jeweils eine Fräsvorrichtung 23 aufweist und zu-
30 mindest Zugriff auf einen Mühlen-Pressen-Automat 33 besitzt. Zwei von drei
Roboterbereichen sind mit einer Probenstanze 24 ausgestattet. Jeder Roboterbe-

reich hat zumindest Zugriff auf ein XRF-Röntgenspektrometer 29, dem in zwei Fällen unter Bildung einer Aufbereitungslinie je ein Mühlen-Pressen-Automat 33 vorgeschaltet ist. Jede Roboterzelle hat zumindest Zugriff auf ein OES-Gerät 30. Bei zwei von vier insgesamt vorhandenen OES-Geräten 30 ist diesem radial eine

5 Fräsvorrichtung 32 vorgeschaltet, die in den Greifbereich 14 hineinragt. Die Anlage 1 besitzt eine Transferstation 34, welche in die beiden Greifbereiche der in Blickrichtung von Figur 1 unteren beiden Roboterzellen hinein ragt. Darüber hinaus sind zwei Probenausgabestationen 35 vorgesehen. Davon ragt die eine in den Greifbereich der in Blickrichtung von Figur 1 links unten dargestellten Robo-

10 terzelle und die andere in die Greifbereiche der beiden weiteren Roboterzellen hinein. Den beiden Fräsvorrichtungen 32 ist innerhalb ihrer jeweiligen Aufbereitungslinie 31 eine Kühleinrichtung 37 radial vorgeschaltet, die in den jeweiligen Greifbereich 14 hinein ragt und mittels welcher der Proben transfer zu der Fräsvorrichtung und von dort zu dem OES-Gerät 30 erfolgt.

15

Mit dem Bezugszeichen 36 ist ein zentraler Rechner bezeichnet, und das Bezugszeichen 37 markiert stellvertretend elektrische Versorgungs- und Schalteinrichtungen für Komponenten der beschriebenen Laboranlage 1. Der Rechner 36 ist mittels Datenleitungen 38 mit sämtlichen Verarbeitungsgeräten 20 ver-

20 bunden. Des Weiteren ist der Rechner 36 mittels Datenleitungen 39 mit den jeweiligen Robotern 10 verbunden. Darüber hinaus ist der Rechner 36 mit sämtlichen an die Laboranlage angeschlossenen Rohrpostabsendestationen 8 mittels Datenleitungen 40 verbunden, wobei dies zur besseren Übersicht nur für eine einzige Rohrpostabsendestation dargestellt ist. Mittels einer Datenleitung 41 ist

25 der Rechner 36 an eine Datenbank 42 angeschlossen, aus welcher er für bestimmte Probentypen gewünschte Bearbeitungsfolgen und ggf. dafür alternativ geeignete Bearbeitungsfolgen abrufen kann. Die Anlage 1 kann von Bedienpulten 43 bedient und überwacht werden, die ebenfalls mit dem zentralen Rechner 36 verbunden sind. Mit dem Bezugszeichen 46 sind Bildschirme für die Über-

30 wachung bezeichnet. Die Roboterzellen werden an ihren freien Umfangsabschnitten von Schutzwänden 44 begrenzt, wobei mit dem Bezugszeichen 45

Zugangsöffnungen (Türen) bezeichnet sind. Die Probeausgabestationen 35 können mit Einrichtungen zum Ausdrucken und Aufkleben von Etiketten versehen sein und auch zur Ablage von Proben in Boxen dienen. Die Roboter 10 können in an sich bekannter Bauform ausgeführt sein, wobei der Roboterfuß 5 vorzugsweise im Bereich der Roboterdrehachse 11 angeordnet ist. Es versteht sich, dass die mit Bezug auf die Figuren beschriebene Art und Anzahl der Verarbeitungsgeräte nur exemplarisch ist, d. h. dass eine erfindungsgemäße Anlage 1 je nach Laboranforderungen auch davon abweichend mit Geräten und/oder Aufbereitungslinien mit beliebiger Stufenanzahl bestückt werden kann. Auch 10 kann die Anzahl der Rohrpoststationen, die je Stationsgruppe vorhanden sind, zu kleineren oder größeren Anzahlen hin abgewandelt werden und muss bei den verschiedenen Stationsgruppen nicht einheitlich sein.

Erfindungsgemäße Anlagen können zur Verarbeitung, d. h. Analyse und Ana- 15 lysenvorbereitung, von unterschiedlichsten Probentypen verwendet werden. In Betracht kommen bspw. Proben aus Metallschmelze, insbesondere Stahl- und Eisenschmelze, auch Schlacke, Proben aus Erzen und Mineralien, Proben aus Zement usw. Diese Auswahl zeigt schon, dass es sich um im Ausgangszustand wahlweise pulverförmige, körnige oder feste Proben oder um Mischungen da- 20 von handeln kann.

Mit Bezug auf die Figur 4 werden lediglich exemplarisch zwei mögliche Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Verfahrens veranschaulicht. In dem ersten gewählten Beispiel soll eine Stahlprobe in der Anlage 1 für ihre Analyse 25 vorbereitet und analysiert, d. h. im Sinne der Erfindung verarbeitet, werden. Die Reihenfolge der Stationen ist durch fortlaufende, in Kreise eingesetzte Ziffern symbolisch angegeben. In dem betrachteten Beispiel wird die Stahlprobe an der gekennzeichneten Rohrpoststation 2 (Ziffer 1) angenommen. Von dort wird sie mittels eines Roboters 10 (Ziffer 2) an eine in den Greifbereich hinein- 30 ragende Kühleinrichtung 37 (Ziffer 3) übergeben. Hier wird die Probe zunächst abgekühlt, bevor sie von der Kühleinrichtung 37 in deren Aufbereitungslinie 31

- nach radial außen an eine Fräseinrichtung 32 (Ziffer 4) und von dort nach dem Fräsen mittels der Handlingstation 30' an das radial außen liegende OES-Gerät 30 (Ziffer 5) weitergegeben wird. Nach der dortigen Analyse durchläuft die in der Zeichnung nicht mit dargestellte Probe die Aufbereitungslinie entgegengesetzt zurück (d. h. nach radial innen) und wird von dem Roboter 10 (siehe Ziffer 6) wieder angenommen und in die von dem Roboter 10 erreichbare Probenausgabestation 35 (Ziffer 7) eingestellt, von wo aus sie in ein Archiv gebracht werden kann.
- 10 In einem zweiten Beispiel soll eine Schlackenprobe verarbeitet werden. Für diesen Ablauf sind die zeitlich nacheinander ablaufenden Stationen durch in ein Rechteck eingestellte Ziffern angegeben. In dem Beispiel trifft die Probe zunächst an einer Rohrpoststation 2 (Ziffer 1) ein. Von dort wird die Probe mit einem Roboter 10 (Ziffer 2) entnommen und zunächst in den von ihm erreichbaren Mühlen-Pressen-Automat 33 (Ziffer 3) eingestellt, wo die Probe für die anschließende Analyse vorbereitet wird. Von dem MPA 33 wird die vorbereitete Probe an das in der Aufbereitungslinie dazu radial außen angrenzende XRF-Röntgenspektrometer 29 (Ziffer 4) übergeben, wo die Messung erfolgt. Dies geschieht mittels einer zwischengelagerten Handhabungseinrichtung 47. Die fertig analysierte, in der Zeichnung nicht gezeigte Probe kehrt anschließend zu der MPA 33 zurück, von wo sie der Roboter 10 (Ziffer 5) abholt und zu der von ihm erreichbaren Probenausgabestation 35 (Ziffer 6) zur Verbringung in ein Archiv transportiert.
- 25 Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Roboter 10 bei der Entgegennahme von Proben aus den Rohrpoststationen den entsprechenden Rohrpostbehälter (Büchse) ergreifen und diesen zunächst zu einer am Randverlauf ihres Greifbereiches 14 liegenden Handhabungsstation transportieren und dort die Probe entnehmen. Der Rohrpostbehälter kann im Bedarfsfall gereinigt und wieder in die Rohrpoststation 2 zur Absendung (oder Rücksendung) eingestellt werden.
- 30

Aufgrund der beschriebenen Signalverarbeitung ist der Rechner 36 in dem Beispiel in der Lage, den an den Rohrpoststationen 2 zeitlich stochastisch eintreffenden Proben unter Berücksichtigung von dafür jeweils spezifisch vorgegebenen Vorrangstufen dafür geeigneten Bearbeitungsabläufen zuzuweisen. Unter

5 Berücksichtigung der von den Verarbeitungsgeräten 20 gemeldeten Betriebszustände ist der Rechner in der Lage, dabei bspw. zu berücksichtigen, dass die Verweilzeit der Proben an den OES-Geräten und an den XRF-Röntgenspektrometern häufig größer als an anderen Geräten ist. Je nach fortschreitend an ihn gemeldeten Fortschritt der Bearbeitungsabläufe aller gleichzeitig verarbeiteten

10 Proben kann der Rechner 36 die Bearbeitungsabläufe abwandeln, um den Durchsatz der Laboranlage durch intelligente Verteilung bzw. Zuordnung der Proben optimieren. In Verbindung damit, dass Verarbeitungsgeräte an verschiedenen Roboterzellen jeweils zur Verfügung stehen (Redundanz), bringt dies auch den Vorteil, dass einzelne Roboterzellen gewartet werden können,

15 während der Laborbetrieb mittels der im Betrieb verbleibenden weiteren Roboterzellen ohne funktionsmäßige Einschränkung fortlaufen kann. Für den Fall, dass es trotzdem zu einer Störung kommt, ist der Rechner 36 mit geeigneten Mitteln zur Ausgabe einer entsprechenden Fehlermeldung ausgestattet. Auch für den Fall, dass bspw. einer der drei Roboter 10 ausfällt, stehen noch immer

20 alle Rohrpostlinien zur Verfügung. Insofern beträgt auch dann noch die verbleibende Rohrpost-Kapazität 100 %. Die Bestückung der Roboterzellen mit Verarbeitungsgeräten, also mit Analysegeräten und/oder mit Vorbereitungsgeräten, ist vorzugsweise so gewählt, dass bei Ausfall oder Wartung einer Roboterzelle eine vollständige Redundanz bzgl. aller Verarbeitungsgeräte zur Verfü-

25 gung steht. Auch lässt sich, da jeder Roboter 10 zwei Drittel der Rohrpost bedienen kann, im Vergleich zu herkömmlichen Anlagen im Stand der Technik eine Halbierung der Reaktionszeit und eine Verdoppelung der Abarbeitungskapazität bei Ankunft der Rohrpostbehälter erzielen. Die erfindungsgemäße Anlage 1 ermöglicht gegenüber herkömmlichen Laboranlagen auch eine Kos-

30 tenersparnis und einen geringeren Platzbedarf.

Figur 5 zeigt gegenüber den Figuren 1 bis 4 in Vergrößerung einen Roboter 10 in einer Ansicht von oben. Figur 6 zeigt eine Vergrößerung einer Fräsvorrichtung 23. Figur 7 zeigt in Vergrößerung eine Probenstanze 24. Figur 8 zeigt in Vergrößerung schematisch ein XRF-Röntgenspektrometer 29. Figur 9 zeigt in Vergrößerung eine Probenausgabestation 35. Die in den Figuren 6 bis 8 dargestellten Verarbeitungsgeräte sind – für sich genommen – einem Fachmann in ihrem Aufbau und in ihrer Funktion bekannt.

Bevorzugt wird bei dem erfindungsgemäßen Verfahren so vorgegangen, dass jede einzelne Probe an ihrem Herstellungsort einen spezifischen Datensatz erhält und/oder gekennzeichnet wird. Insbesondere kann der Datensatz neben Informationen, welche die Probe selbst betreffen, auch Informationen über die gewünschte Verarbeitungsfolge (Folge aus Vorbereitungs- und/oder Analyseschritten) enthalten. Die Transferstation 34 dient dem Personal des Laborbereiches zum manuellen Ein- und Ausschleusen von Rohrpostbehältern und/oder Proben. Wie besonders in Figur 3 dargestellt ist, liegt die Transferstation 34 in einem Überlappungsbereich von Greifbereichen zweier verschiedener Roboter, so dass die Transferstation 34 von diesen beiden Robotern wahlweise erreicht werden kann.

20

Alle offenbarten Merkmale sind (für sich) erfindungswesentlich. In die Offenbarung der Anmeldung wird hiermit auch der Offenbarungsinhalt der zugehörigen/beigefügten Prioritätsunterlagen (Abschrift der Voranmeldung) vollinhaltlich mit einbezogen, auch zu dem Zweck, Merkmale dieser Unterlagen in Ansprüche vorliegender Anmeldung mit aufzunehmen.

25

ANSPRÜCHE

1. Anlage, insbesondere Laboranlage, zur Verarbeitung, insbesondere zur Analyse und/oder zur Analysevorbereitung, von mittels Rohrpost versendbaren Proben, wie Metallschmelzenproben, Schlackenproben, Zementproben oder dergleichen, umfassend:
5 eine Mehrzahl von an Rohrpostleitungen (7) anschließbaren Rohrpoststationen (2) zum Empfangen und zur Entnahme von Rohrpostbehältern für den Probentransport,
10 mehrere Verarbeitungsgeräte (20) zur Verarbeitung, insbesondere zur Analyse und/oder zur Analysevorbereitung, von Proben,
eine Mehrzahl von Handhabungseinrichtungen zum Transport von Rohrpostbehältern und/oder Proben insbesondere zwischen Rohrpoststationen (2) und Verarbeitungsgeräten (20) und/oder zwischen Verarbeitungsgeräten (20),
15 dadurch gekennzeichnet, dass die Rohrpoststationen (2) sternförmig verteilt angeordnet sind.
2. Anlage nach Anspruch 1 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass die Rohrpoststationen (2) lagemäßig in zumindest drei Stationsgruppen (4) aufgeteilt sind, wobei jeweils die zu einer gleichen Stationsgruppe (4) gehörenden Rohrpoststationen (2), insbesondere deren Entnahmeöffnungen (6), entlang einer, insbesondere geraden, geometrischen Raumlinie (3) angeordnet sind, wobei die Raumlinien (3) der verschiedenen Stationsgruppen (4) miteinander sternförmig verlaufen und wobei je
20 zwei Stationsgruppen (4) bzw. Raumlinien (3) je einen Sternumfangsbereich (19) beranden, dessen Inneres insbesondere frei von Rohrpoststationen (2) ist.

3. Anlage nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass als Handhabungseinrichtungen Roboter (10) vorgesehen sind,
dass die Anzahl der Roboter (10) der Anzahl der Stationsgruppen (4) entspricht,
dass die Roboter (10) zumindest je einen Greifer (13) aufweisen, dessen Greifbereich (14) in einer Projektion auf die Aufstellungsebene jeweils einen Randverlauf (15) entlang oder etwa entlang einer Kreislinie aufweist, und
dass je ein Greifbereich (14) in einer Projektionsbetrachtung auf die Aufstellungsebene zwei Stationsgruppen (4) jeweils ganz oder teilweise überdeckt.
4. Anlage nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Raumlinien (3) der Stationsgruppen (4) in einem gemeinsamen Zentrum (5) geometrisch schneiden und dass die Raumlinien (3) von dem Zentrum (5) ausgehend in Radialrichtung verlaufen und in Umfangsrichtung (U) jeweils gleichmäßig beabstandet sind.
5. Anlage nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass je eine Gruppe von Rohrpoststationen (2) entlang einer Sekante von je einem Greifbereich (14) angeordnet ist.
6. Anlage nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass jede Stationsgruppe (4) die gleiche Anzahl von Rohrpoststationen (2) aufweist.
7. Anlage nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass an jeder Stations-

gruppe (4) zumindest eine Übergabestation (16) angeordnet ist, die an eine Aufnahme von einer oder mehreren Rohrpostbehältern und/oder Proben zur Übergabe von einem daran angrenzenden Greifbereich (14) in den anderen daran angrenzenden Greifbereich (14) angepasst ist.

5

8. Anlage nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass bzgl. des Zentrums (5) je zwei zueinander benachbarte Raumlinien (3) ein Umfangswinkelsegment (17) der Aufstellungsebene aufspannen und dass je ein Roboter (10) in je einem Umfangswinkelsegment (17) angeordnet ist.

10

9. Anlage nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass die Roboter (10) jeweils um zumindest eine zu der Aufstellungsebene senkrechte Drehachse (11) drehbar, insbesondere um zumindest eine volle Umdrehung drehbar, sind, wobei die Drehachse (11) je eines Roboters (10) je eine Winkelhalbierende (18) eines Umfangswinkelsegments (17) schneidet oder in geringem Abstand dazu verläuft.

15

10. Anlage nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehachsen (11) der Roboter (10) geometrisch die Eckpunkte eines gleichseitigen Dreiecks bilden, in dessen Mitte das Zentrum (5) bzw. der Schnittpunkt der Raumlinien (3) der Stationsgruppen (4) liegt.

20

25

11. Anlage nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass entlang eines Randabschnittes von jedem Greifbereich (14) jeweils mehrere Verarbeitungsgерäte (20) in den betreffenden Greifbereich hineinragend angeordnet sind.

30

12. Anlage nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass entlang des Umfanges bzw. des Randabschnittes von jedem Greifbereich (14) in diesen hineinragend als Verarbeitungsgeräte (20) jeweils ein oder mehrere Analysegeräte (21) zur Analyse von Proben und/oder ein oder mehrere Vorbereitungsgeräte (22) zur Analysevorbereitung von Proben angeordnet sind.
13. Anlage nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass an mehreren, insbesondere an allen, Greifbereichen (14) zueinander funktionsgleiche, insbesondere zueinander baugleiche, Analysegeräte (21) und/oder zueinander funktionsgleiche, insbesondere zueinander baugleiche, Vorbereitungsgeräte (22) angeordnet sind.
14. Anlage nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass ein in einen Greifbereich (14) hineinragendes Verarbeitungsgerät (20) mit einem oder mehreren anderen Verarbeitungsgeräten (20) in Reihe zu einer Aufbereitungslinie (31) verbunden ist.
15. Anlage nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass am Umfang bzw. am Rand von einem oder mehreren Greifbereichen (14), insbesondere von allen Greifbereichen (14), jeweils eine oder mehrere Transferstationen (34), die an die Ein- und/oder Ausgabe von Proben angepasst sind, in den betreffenden Greifbereich (14) hineinragend angeordnet sind.
16. Anlage nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass am Umfang von einem oder mehreren Greifbereichen (14), insbesondere von allen Greifbe-

reichen (14), jeweils zumindest eine Probenausgabestation (35) angeordnet ist.

17. Anlage nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche oder
5 insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass die Rohrpoststationen (2) als Sende- und Empfangsstationen ausgebildet sind.
18. Anlage nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche oder
10 insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass der Greifer (13) des Roboters (10) in Bezug auf seine Drehachse (11) in Radialrichtung und in Umfangsrichtung bewegbar ist, wobei der Roboter (10) insbesondere als sechsachsiger Roboter (10) ausgeführt ist.
19. Anlage nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche oder
15 insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass die Anlage (1) zumindest einen, insbesondere zentralen, Rechner (36) aufweist, der mit den Verarbeitungsgeräten (20) mittels Datenleitungen (38) verbunden ist, wobei die Verarbeitungsgeräte (20) an die Übertragung von Information betreffend ihren jeweiligen aktuellen Betriebszustand an den Rechner (36)
20 angepasst sind.
20. Anlage nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche oder
insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass der Rechner (36) mit den Robotern (10) mittels Datenleitungen (39) verbunden ist, wobei die
25 Roboter (10) an die Übertragung von Information betreffend ihren jeweiligen aktuellen Betriebszustand an den Rechner (36) angepasst sind.
21. Anlage nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche oder
insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass der Rechner (36) mit
30 Rohrpostabsendestationen (8) mittels Datenleitungen (40) verbunden ist,

- wobei die Rohrpostabsendestationen (8) an die Übertragung von Informationen betreffend bei der jeweiligen Probe
- den Probentyp und die der Probe zum Empfang zugeordnete Rohrpoststation (2),
 - 5 - und insbesondere betreffend die diesem Probentyp zugeordnete Verarbeitungsfolge und/oder insbesondere betreffend die Verarbeitungsvorrangstufe, an den Rechner angepasst sind.
22. Anlage nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche oder
- 10 insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass der Rechner (36), insbesondere mittels einer Software, daran angepasst ist, für jede an einer Rohrpoststation (2) ankommende Probe abhängig von den zuvor und/oder gleichzeitig von den Verarbeitungsgeräten (20) und/oder von den Robotern (10) und/oder von den Rohrpostabsendestationen (8) übermittelten Informationen zur Abarbeitung ihrer Verarbeitungsfolge automatisch einen spezifischen Verarbeitungsablauf zu bestimmen, der einschließt, mittels welchem Roboter (10) oder mittels welchen Robotern (10) die Probe an welches der Verarbeitungsgeräte (20) übergeben wird und
- 15 insbesondere, mittels welchem Roboter (10) oder mittels welchen Robotern (10) die Probe von dort an ein oder mehrere weitere Verarbeitungsgeräte (20) verbracht wird, und daran angepasst ist, an den oder die Roboter (10) mittels der Datenleitungen (39) entsprechende Betätigungssignale zu übersenden.
- 20
23. Anlage nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche oder
- 25 insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass der Rechner (36), insbesondere mittels einer Software, daran angepasst ist, den für eine Probe bestimmten Verarbeitungsablauf während dessen Abarbeitung abhängig von weiteren, von den Verarbeitungsgeräten (20) und/oder von den Robotern (10) und/oder von den Rohrpostabsendestationen (8) übermittelten
- 30 Informationen nach vorbestimmten Kriterien, insbesondere zur Steige-

zung des Durchsatzes von Proben durch die Anlage (1), automatisch abzuwandeln.

24. Anlage nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche oder
5 insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, dass der Rechner (36), insbesondere mittels einer Software, daran angepasst ist, die Verarbeitungsgерäte (20) mit Signalen zur Verarbeitung einer jeden Probe entsprechend dem von ihm bestimmten spezifischen Verarbeitungsablauf anzusteuern.
- 10 25. Verfahren zur Verarbeitung, insbesondere zur Analyse und/oder zur Analysenvorbereitung, von mittels Rohrpost versendbaren Proben, wie Metallschmelzenproben, Schlackenproben, Zementproben oder dergleichen, insbesondere unter Verwendung einer Anlage gemäß einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch die Verfahrensschritte:
- 15
- Bereitstellen von einer Mehrzahl von sternförmig verteilt angeordneten Rohrpoststationen (2) zum Empfang von Proben in Rohrpostbehältern,
 - insbesondere Bereitstellen von einer oder mehreren Übergabestationen (16) für Proben,
 - 20 - insbesondere Bereitstellen von einer oder mehreren Probenausgabestationen (35) zur Ausgabe von Proben,
 - Anordnen von Robotern (10) zum Transportieren von Proben und/oder Rohrpostbehältern, so dass jede Rohrpoststation (2) und jede Übergabestation (16) von zumindest je zwei Robotern (10) erreichbar ist und insbesondere
25 so dass jede Probenausgabestation (19) von zumindest einem oder mehreren Robotern (10) erreichbar ist,
 - für jede an einer Rohrpoststation (2) empfangene Probe Auswählen eines Roboters (10) aus den zumindest zwei die betreffende Rohrpoststation (2) erreichenden Robotern (10) zur Entnahme der Probe und insbesondere ihres Rohrpostbehälters aus der Rohrpoststation (2) und zum Transportieren
30

- zu einem für eine gewünschte Verarbeitung geeigneten Verarbeitungsgerät (20),
- mittels des ausgewählten Roboters (10) Entnehmen der Probe und insbesondere ihres Rohrpostbehälters aus der Rohrpoststation (2) und Transportieren zumindest der Probe in ein erstes Verarbeitungsgerät (20),
 - Vorbereiten und/oder Analysieren der Probe mittels des ersten Verarbeitungsgeräts (20).
26. Verfahren nach dem vorangehenden Anspruch oder insbesondere danach, gekennzeichnet durch die anschließenden Verfahrensschritte:
- Prüfen, ob eine weitere Verarbeitung der Probe notwendig ist,
 - bei notwendiger weiterer Verarbeitung prüfen, ob diese Verarbeitung in einem von dem zuletzt gewählten Roboter (10) erreichbaren Verarbeitungsgerät (20) erfolgen kann und in diesem Fall Verbringen der Probe mittels dieses Roboters (10) zu einem zweiten Verarbeitungsgerät (20), andernfalls Verbringen der Probe mittels des zuletzt ausgewählten Roboters (10) zu einer Übergabestation (16), die auch von zumindest einem weiteren Roboter erreichbar (10) ist, von dem ein für die weitere Bearbeitung geeignetes zweites Verarbeitungsgerät (20) erreichbar ist, und anschließendes Verbringen der Probe mittels dieses Roboters (10) zu dem zweiten Verarbeitungsgerät (20),
 - Vorbereiten und/oder Analysieren der Probe mittels des zweiten Verarbeitungsgeräts (20),
 - Prüfen, ob eine weitere Verarbeitung der Probe notwendig ist und falls erforderlich Durchführen weiterer Verbringungs- und Verarbeitungsschritte,
 - falls keine weitere Verarbeitung der Probe notwendig ist, Auswählen eines Roboters (10) und Verbringen der Probe mittels des ausgewählten Roboters (10) aus dem letzten Verarbeitungsgerät (20) in eine Probenausgabestation (29).

27. Verfahren nach einem oder beiden der vorangehenden Ansprüche oder insbesondere danach, gekennzeichnet durch die Verfahrensschritte:
- Abfragen von Information von den Verarbeitungsgeräten (20) und von den Robotern (10) betreffend deren jeweiligen aktuellen Betriebszustand,
 - 5 - für die von Rohrpostabsendestationen (8) abgesendete Proben Abfragen von Information von den Rohrpostabsendestationen (8) zu der von dort abgesendeten Probe, betreffend deren Probentyp, betreffend die für diese Probe zur Ankunft bestimmte Rohrpoststation (2), insbesondere betreffend die diesem Probentyp zugeordnete Verarbeitungsfolge und insbesondere
 - 10 - betreffend die für diese Probe bestimmte Verarbeitungsvorrangstufe,
 - für alle Proben gemäß vorgegebenen Kriterien automatische Ermittlung, insbesondere rechner- bzw. softwaregestützte Berechnung, von probenspezifischen Verarbeitungsabläufen, die vorgeben, mittels welchem Roboter
 - 15 - (10) oder mittels welchen Robotern (10) die jeweilige Probe an welches der Verarbeitungsgeräte (20) übergeben wird und insbesondere, mittels welchem Roboter (10) oder mittels welchen Robotern (10) diese Probe von dort an ein oder mehrere weitere Verarbeitungsgeräte (20) verbracht wird.

Fig. 1

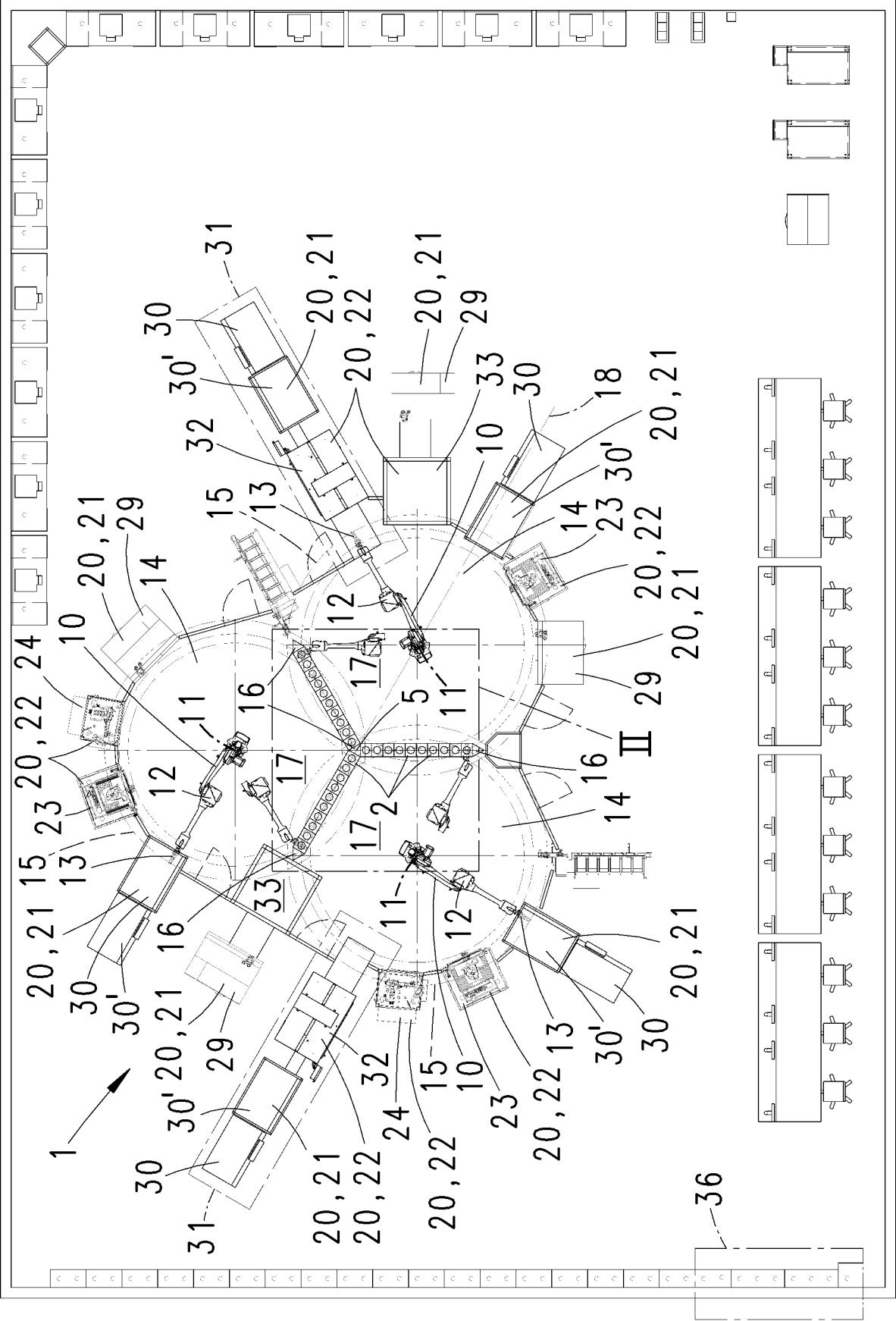
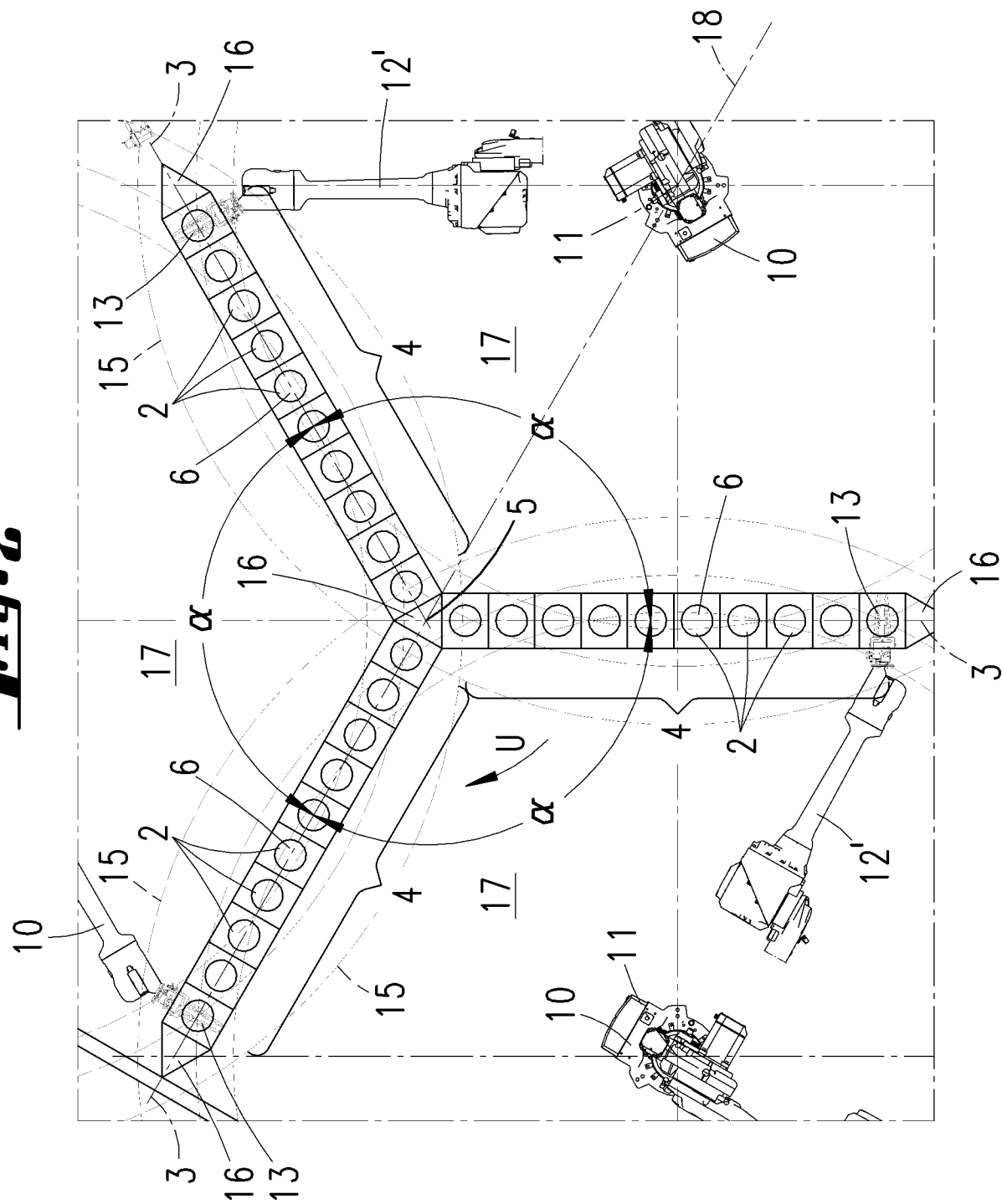
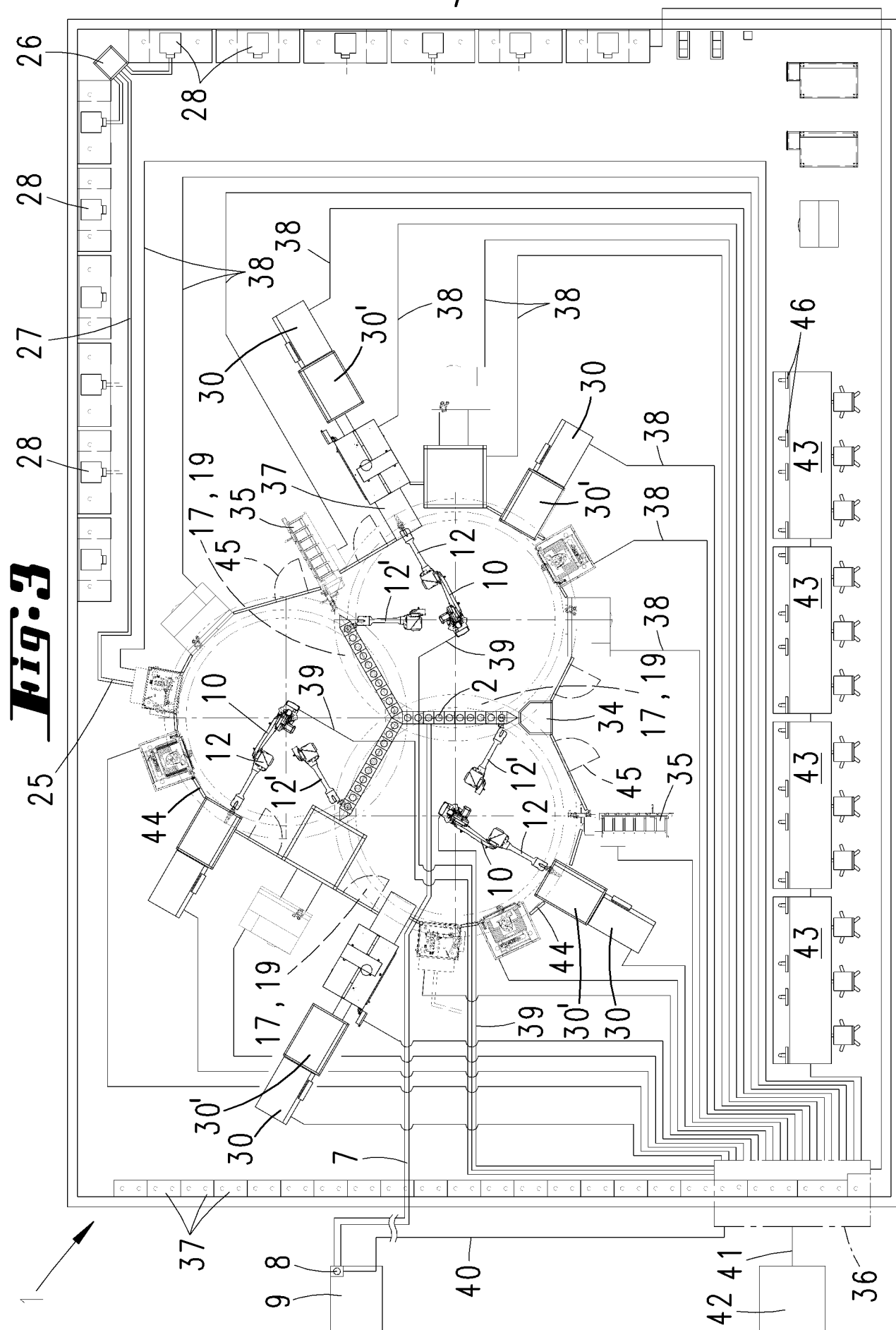
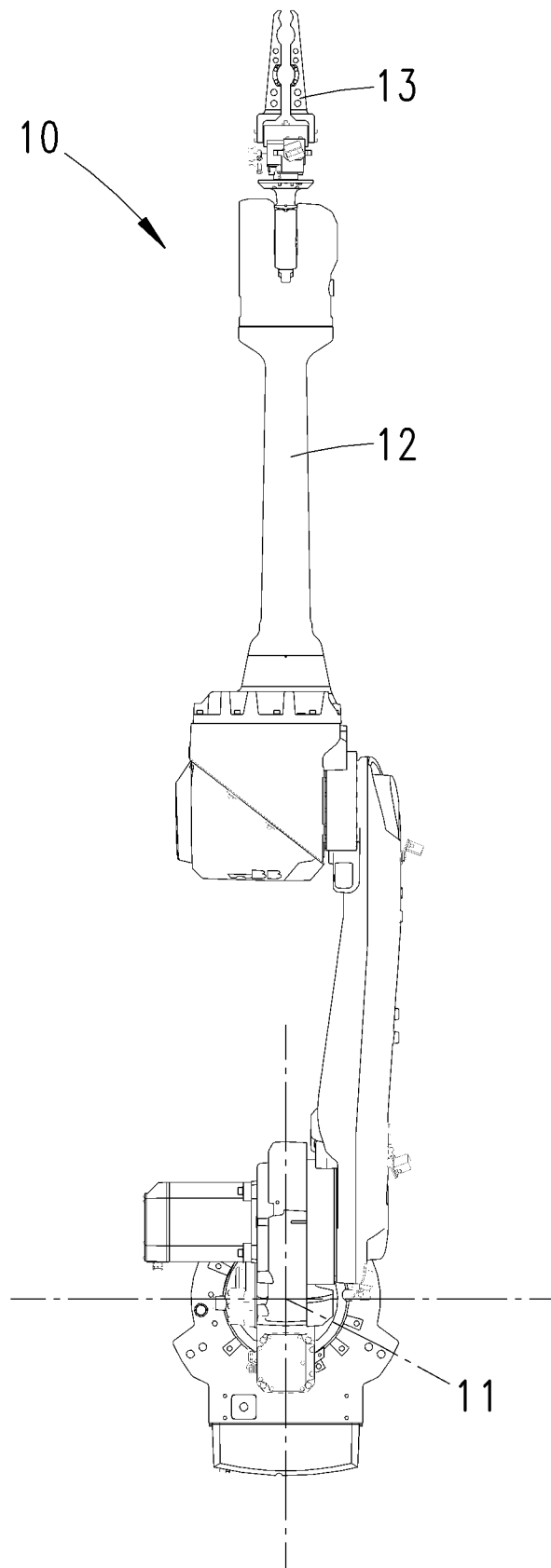


Fig. 2



5/8

Fig. 5



6/8

Fig. 6

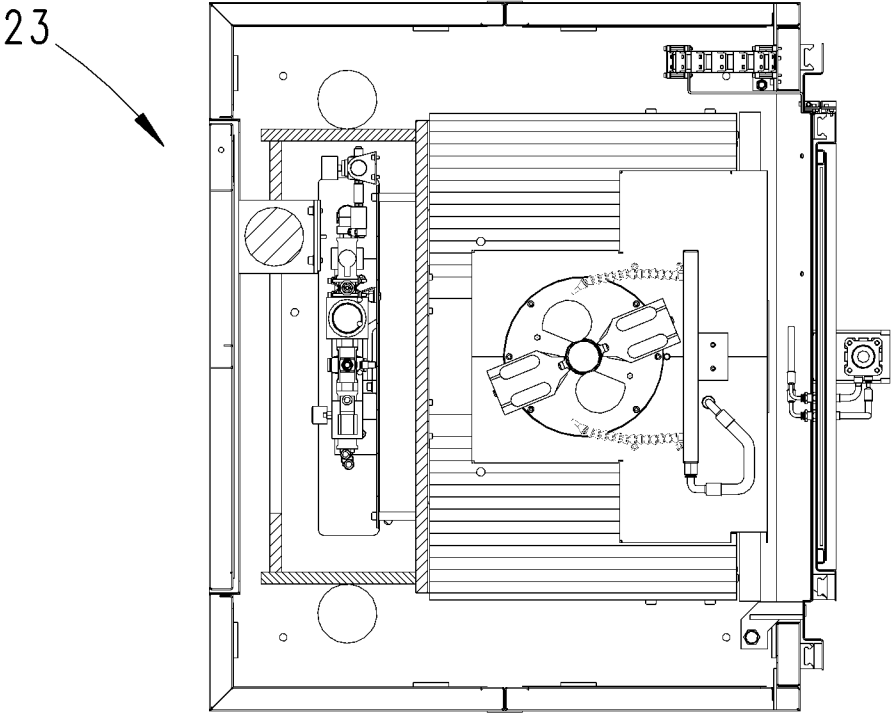
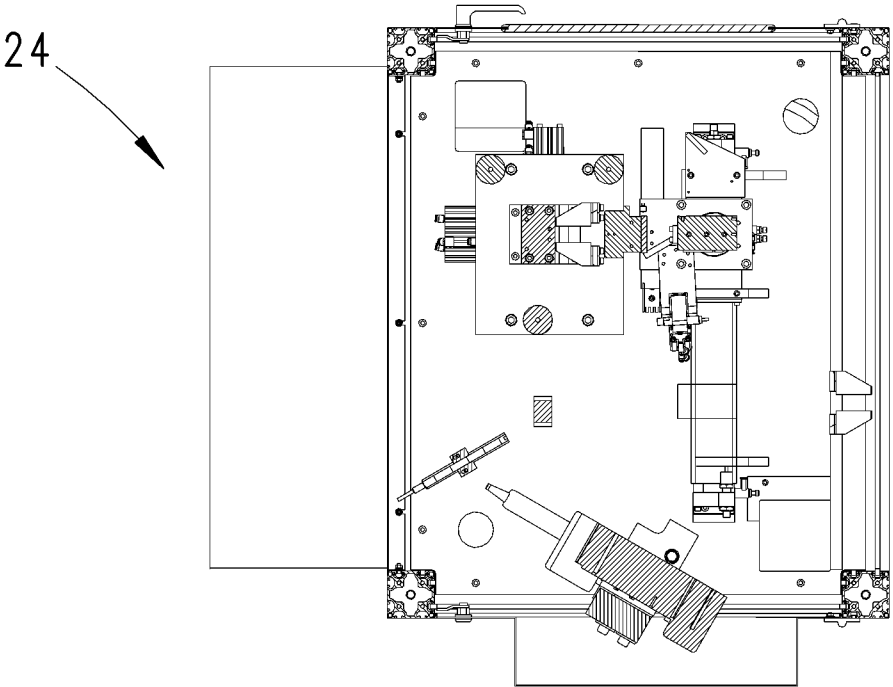


Fig. 7



29.

Fig: B

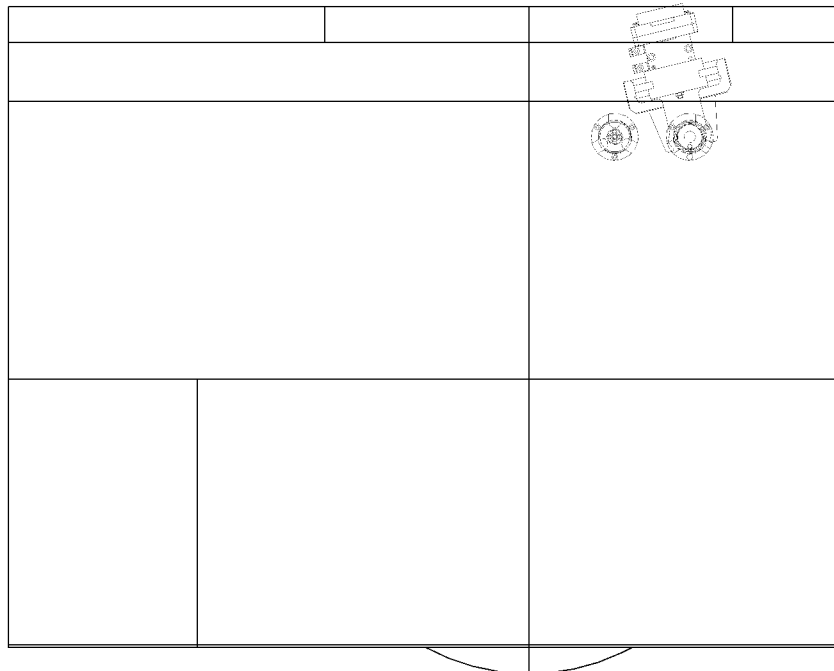
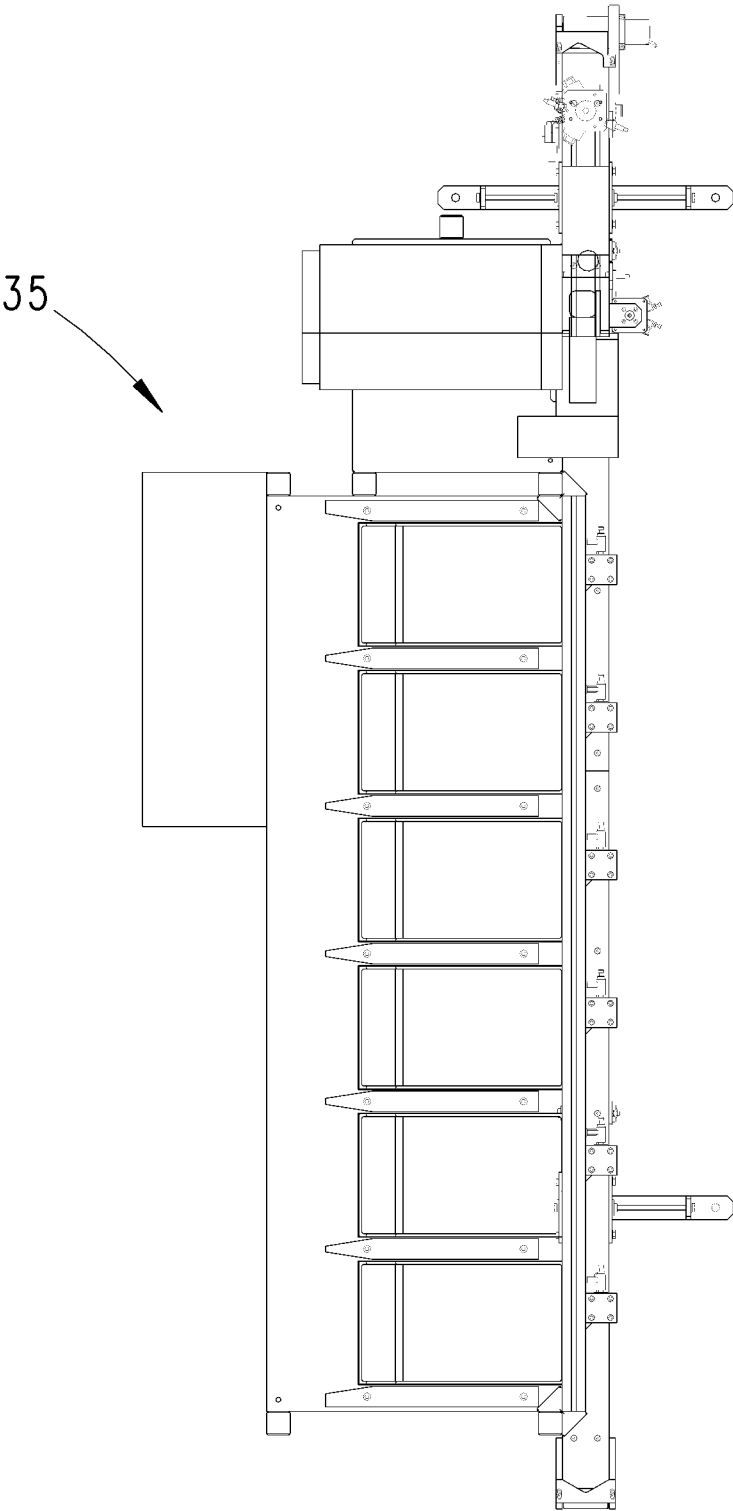


Fig. 9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/051363

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G01N35/04 B65G51/04

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)

G01N B65G

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	DD 142 172 A1 (GRABNITZKI BURKHARD; REUTER HANS KARL) 11 June 1980 (1980-06-11) page 3, line 23 - page 5, line 1; figure 1	1,25-27
A	-----	2-24
A	DE 34 35 886 A1 (NUKEM GMBH [DE]) 17 April 1986 (1986-04-17) page 6, line 1 - page 7, line 23	1-27
A	----- EP 0 633 207 A1 (SIEMENS AG [DE]) 11 January 1995 (1995-01-11) column 5, line 43 - column 6, line 37; figure 1 column 7, line 35 - line 40; figures 1,2 column 9, line 3 - line 15; figures 1,2 ----- -/--	25-27



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

1 Juli 2010

Date of mailing of the international search report

23/07/2010

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

Hocquet, Alain

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/051363

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 057 133 A1 (FLUIDELEC SA [FR]) 4 August 1982 (1982-08-04) page 3, line 17 - line 35; figures 1-4 -----	1
A	JP 2003 014592 A (NIPPON SHOOTER LTD) 15 January 2003 (2003-01-15) page 2, column 1, paragraph 5; figures 2a,7,8 -----	1
A	FR 1 412 733 A (SCHMITT) 1 October 1965 (1965-10-01) page 2, column 1, paragraph 5 -----	1
A	US 1 733 026 A (MCGUINNESS WILLIAM V ET AL) 22 October 1929 (1929-10-22) page 2, line 3 - line 15; figures 1,6,17 -----	1
A	US 3 418 080 A (EDWARD ROCHE JERRY ET AL) 24 December 1968 (1968-12-24) column 3, line 1 - line 13; figures 1-6 column 5, line 68 - column 6, line 51; figure 9 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/051363

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DD 142172	A1	11-06-1980	NONE	
DE 3435886	A1	17-04-1986	FR 2571031 A1 GB 2165048 A	04-04-1986 03-04-1986
EP 0633207	A1	11-01-1995	CZ 9401639 A3	15-02-1995
EP 0057133	A1	04-08-1982	AU 7976282 A FR 2498573 A1 JP 57141315 A	05-08-1982 30-07-1982 01-09-1982
JP 2003014592	A	15-01-2003	NONE	
FR 1412733	A	01-10-1965	NONE	
US 1733026	A	22-10-1929	NONE	
US 3418080	A	24-12-1968	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/051363

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G01N35/04 B65G51/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfung (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G01N B65G

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfung 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	DD 142 172 A1 (GRABNITZKI BURKHARD; REUTER HANS KARL) 11. Juni 1980 (1980-06-11) Seite 3, Zeile 23 - Seite 5, Zeile 1; Abbildung 1	1,25-27
A	-----	2-24
A	DE 34 35 886 A1 (NUKEM GMBH [DE]) 17. April 1986 (1986-04-17) Seite 6, Zeile 1 - Seite 7, Zeile 23	1-27
A	-----	25-27
A	EP 0 633 207 A1 (SIEMENS AG [DE]) 11. Januar 1995 (1995-01-11) Spalte 5, Zeile 43 - Spalte 6, Zeile 37; Abbildung 1 Spalte 7, Zeile 35 - Zeile 40; Abbildungen 1,2 Spalte 9, Zeile 3 - Zeile 15; Abbildungen 1,2 -----	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



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

1. Juli 2010

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

23/07/2010

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

Hocquet, Alain

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/051363

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 057 133 A1 (FLUIDELEC SA [FR]) 4. August 1982 (1982-08-04) Seite 3, Zeile 17 - Zeile 35; Abbildungen 1-4	1
A	JP 2003 014592 A (NIPPON SHOOTER LTD) 15. Januar 2003 (2003-01-15) Seite 2, Spalte 1, Absatz 5; Abbildungen 2a,7,8	1
A	FR 1 412 733 A (SCHMITT) 1. Oktober 1965 (1965-10-01) Seite 2, Spalte 1, Absatz 5	1
A	US 1 733 026 A (MCGUINNESS WILLIAM V ET AL) 22. Oktober 1929 (1929-10-22) Seite 2, Zeile 3 - Zeile 15; Abbildungen 1,6,17	1
A	US 3 418 080 A (EDWARD ROCHE JERRY ET AL) 24. Dezember 1968 (1968-12-24) Spalte 3, Zeile 1 - Zeile 13; Abbildungen 1-6 Spalte 5, Zeile 68 - Spalte 6, Zeile 51; Abbildung 9	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/051363

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DD 142172	A1	11-06-1980	KEINE		
DE 3435886	A1	17-04-1986	FR	2571031 A1	04-04-1986
			GB	2165048 A	03-04-1986
EP 0633207	A1	11-01-1995	CZ	9401639 A3	15-02-1995
EP 0057133	A1	04-08-1982	AU	7976282 A	05-08-1982
			FR	2498573 A1	30-07-1982
			JP	57141315 A	01-09-1982
JP 2003014592	A	15-01-2003	KEINE		
FR 1412733	A	01-10-1965	KEINE		
US 1733026	A	22-10-1929	KEINE		
US 3418080	A	24-12-1968	KEINE		