

(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
9. März 2006 (09.03.2006)

PCT

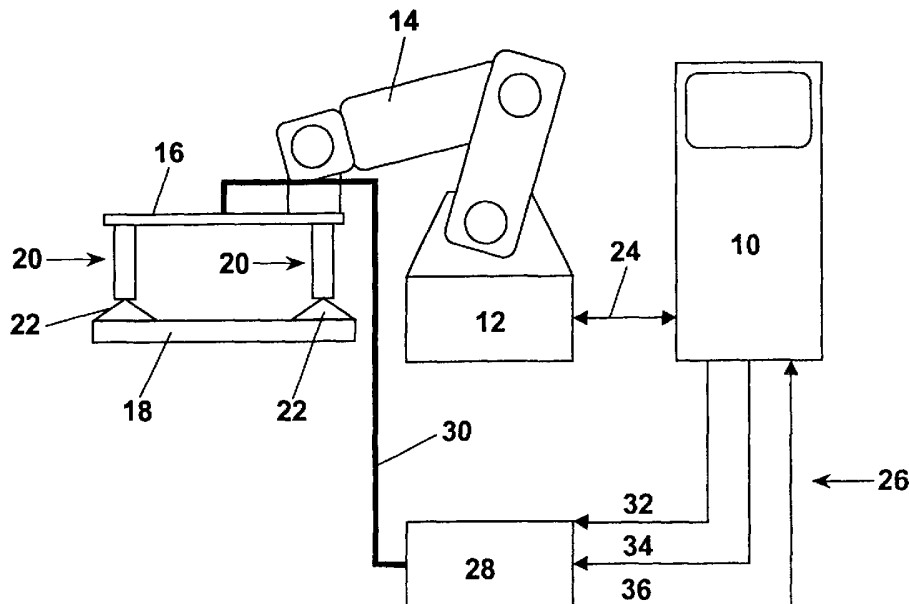
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/024347 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B65G 47/91**
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/008011
- (22) Internationales Anmeldedatum:
22. Juli 2005 (22.07.2005)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2004 042 825.5 28. August 2004 (28.08.2004) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **J. SCHMALZ GMBH** [DE/DE]; Aacher Strasse 29, 72293 Glatten (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **DUNKMANN, Walter** [DE/DE]; Speidelstrasse 21, 72213 Altensteig (DE).
SCHMIERER, Gernot [DE/DE]; Bazeillesstrasse 11, 81669 München (DE).
- (74) **Anwalt: STEIMLE, Josef**; Dreiss, Fuhlendorf, Steimle & Becker, Postfach 10 37 62, 70032 Stuttgart (DE).
- (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, DE, 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, LV, MC,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** METHOD FOR OPERATING A VACUUM HANDLING DEVICE

(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER UNTERDRUCKHANDHABUNGSEINRICHTUNG



(57) **Abstract:** The invention relates to a method for operating a vacuum handling device controlled by a programmable controller (38), which can be connected to a machine controller (10), with at least one vacuum generator (28) and with a number of gripper modules (20), which are connected to the vacuum generator, are each equipped with a first pressure sensor (46) and with a control valve (44) for the vacuum in the gripper module, and which are connected to the programmable controller. The control valve in the gripper module is closed in a first switching state (vacuum on) of the programmable controller and is detected up to the control valve (44) by means of a second pressure sensor (78) in the vacuum generator of the vacuum.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2006/024347 A1



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:

— mit internationalem Recherchenbericht

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 ein verfahren zum Betreiben einer von einer an eine Maschinensteuerung (10) anschließbaren programmierbaren Steuerung (38) angesteuerten Unterdruckhandhabungseinrichtung mit mindestens einem Unterdruckerzeuger (28) und mit mehreren am Unterdruckerzeuger angeschlossenen Greifermodulen (20), welche jeweils mit einem ersten Drucksensor (46) und einem Steuerventil (44) für den Unterdruck im Greifermodul ausgestattet und an die programmierbare Steuerung angeschlossen sind, wobei in einem ersten Schaltzustand (vacuum on) der programmierbaren Steuerung das Steuerventil im Greifermodul geschlossen und mittels eines zweiten Drucksensors (78) im Unterdruckerzeuger der Unterdruck bis zum Steuerventil (44) erfasst wird.

**Titel: Verfahren zum Betreiben einer
Unterdruckhandhabungseinrichtung**

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer von einer an eine Maschinensteuerung anschließbaren programmierbaren Steuerung angesteuerten Unterdruckhandhabungseinrichtung mit mindestens einem Unterdruckerzeuger und mit mehreren am Unterdruckerzeuger angeschlossenen Greifermodulen, welche jeweils mit einem ersten Drucksensor und einem Steuerventil für den Unterdruck im Greifermodul ausgestattet und an die programmierbare Steuerung angeschlossen sind.

Eine Unterdruckhandhabungseinrichtung besteht in der Regel aus einem Vakuumerzeuger, einer Ventiltechnik zum Steuern des Vakuums, einer Sensorik zur Überwachung des Vakuums und mindestens einem pneumatischen Greifermodul. Derartige Systeme werden sowohl im Bereich der manuellen Handhabung von Stückgütern als auch in der Automatisierungstechnik eingesetzt.

Gerade in der Automatisierungstechnik wird über eine zentrale Steuer- und Regeleinrichtung bei mehreren Greifermodulen aufweisenden Flächengreifern jedes Greifermodul separat angesteuert, was zum einen einen enormen Aufwand bei der Vernetzung der Bauteile, zum anderen eine sehr hohe Fehleranfälligkeit mit sich bringt.

Die mit dem Aufbau dieser Unterdruckhandhabungseinrichtung verbundenen Kosten hängen maßgeblich von der Auswahl des Unterdruckerzeugers ab. Um diese Kosten in Grenzen halten zu

können, werden mehrere Greifermodule gemeinsam von einem Unterdruckerzeuger versorgt.

Aus der DE 101 40 248 A1 ist eine Unterdruckhandhabungseinrichtung bekannt, mit der nicht nur poröse Werkstücke angesaugt sondern auch Werkstücke gehandhabt werden können, die kleiner sind als das Greiferfeld des Flächengreifers, das heißt es müssen nicht alle Greifermodule am Werkstück anliegen. Die nicht am Werkstück anliegenden Greifermodule können mittels eines Steuerventils abgeschaltet werden. Aus der US 4,252,497 ist ebenfalls ein Flächengreifer bekannt, bei dem einzelne Greifermodule angesteuert werden können.

Derartige Unterdruckhandhabungseinrichtungen unterliegen aber auch einem Verschleiß und sind störanfällig. Dies äußert sich in der Regel dadurch, dass der Unterdruckerzeuger öfter als normal eingeschaltet werden muss, um den erforderlichen Unterdruck bereit zu stellen. Diese Störungen können unter anderem ihre Ursache in defekten oder abgenutzten Greifermodulen, in undichten Leitungen, in undichten Leitungsverbindungen usw. haben. Die Störungsquelle festzustellen ist äußerst schwierig und es besteht keine Möglichkeit einer Prognose über die noch verbleibende Lebensdauer eines Bauteils.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Betreiben einer Unterdruckhandhabungseinrichtung vorzuschlagen, mit der auf einfache, sichere und schnelle Art und Weise Gegenstände ergriffen und angehoben werden können, wobei nicht unnötig Unterdruck verbraucht werden soll und frühzeitig ein Ausfall einer Bauteils ermittelbar ist.

Diese Aufgabe wird mit einem Verfahren der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass in einem ersten Schaltzustand (vacuum on) der programmierbaren Steuerung das Steuerventil im Greifermodul geschlossen und mittels eines

zweiten Drucksensors im Unterdruckerzeuger der Unterdruck bis zum Steuerventil erfasst wird.

Das erfindungsgemäße Verfahren sieht zunächst vor, dass der Unterdruckerzeuger und das Greifermodul nicht über die Maschinensteuerung sondern über eine separate programmierbare Steuerung angesteuert werden. Diese separate programmierbare Steuerung erhält ihre Steuerbefehle von der Maschinensteuerung. Demnach befindet sich die separate programmierbare Steuerung zwischen der Maschinensteuerung und dem Unterdruckerzeuger bzw. dem Greifermodul.

Die separate programmierbare Steuerung kennt wenigstens zwei Schaltzustände, nämlich die Bereitstellung des Unterdrucks (vacuum on) als den ersten Schaltzustand und den Befehl zum Ergreifen des Gegenstands (pick up) als den zweiten Schaltzustand. Im ersten Schaltzustand stellt der Unterdruckerzeuger Unterdruck bereit, wobei im Greifermodul das Steuerventil geschlossen wird. Somit wird zwischen dem Unterdruckerzeuger und dem Steuerventil im Greifermodul ein Unterdruck aufgebaut, der in den Zuleitungen bevorratet wird.

Der Unterdruckerzeuger weist einen Drucksensor (zweiter Drucksensor) auf, mit welchem der Unterdruck zwischen dem Unterdruckerzeuger und dem Steuerventil gemessen wird. Erreicht dieser Unterdruck einen insbesondere einstellbaren Grenzwert (vierter Grenzwert), dann schaltet der Unterdruckerzeuger ab. Dieser vierte Grenzwert liegt beispielsweise bei 750 mbar. In der programmierbaren Steuerung ist ein weiterer Grenzwert (dritter Grenzwert) abgespeichert, welcher z.B. bei 650 mbar liegt. Ist das System zwischen dem Unterdruckerzeuger und dem Steuerventil undicht, dann fällt der dort vorhandene Unterdruck allmählich ab. Erreicht der Unterdruck den dritten Grenzwert, dann schaltet sich in der Unterdruckerzeuger automatisch wieder ein, und erhöht den Unterdruck so lange, bis in dieser den

vierten Grenzwert erreicht. Durch die Schaltheufigkeit des Unterdruckerzeugers kann also die Dichtigkeit des Unterdrucksystems zwischen dem Unterdruckerzeuger und dem Steuerventil überwacht werden.

In der programmierbaren Steuerung ist gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel ein fünfter Grenzwert abgespeichert, der geringfügig unterhalb des dritten Grenzwertes liegt. Liegt der Unterdruck oberhalb dieses fünften Grenzwertes, dann registriert die programmierbare Steuerung, dass der Mindestwert für den Unterdruck erreicht ist. Die Regelung inzwischen dem dritten und vierten Grenzwert erfolgt also stets oberhalb des fünften Grenzwertes.

Von Vorteil ist, dass der gewünschte Unterdruck im gesamten System bis zum Steuerventil im Greifermodul anliegt. Beim Ergreifen des Gegenstandes muss also nicht mehr die Unterdruckleitung inzwischen dem Unterdruckerzeuger und dem Greifermodul evakuiert werden. Außerdem stellt das System eine Art Speicher für den Unterdruck dar. Das Werkstück kann dadurch schneller angesaugt werden.

Erhält die programmierbare Steuerung den Befehl für den zweiten Schaltzustand (pick up), dann wird das Steuerventil im Greifermodul geöffnet. Die Evakuierung des Greifermoduls selbst erfolgt sehr schnell, da der zu evakuierende Raum relativ klein ist. Der Gegenstand wird also sehr schnell angesaugt und ergriffen. Sobald der gewünschte Unterdruck im Greifermodul erreicht ist, wird das Steuerventil geschlossen. Der Unterdruck im Greifermodul wird vom ersten Drucksensor überwacht, wodurch die Dichtigkeit des Greifermoduls festgestellt werden kann. Bei undichtem Greifermodul, was zum Beispiel bei einer abgenutzten Dichtlippe der Fall ist, sinkt der Unterdruck im Greifermodul relativ schnell ab, so dass das Steuerventil wieder geöffnet werden muss, wenn der Unterdruck einen vierten Grenzwert unterschreitet, um den

gewünschten Unterdruck wieder herzustellen. Die Schalthäufigkeit des Steuerventils wird von der programmierbaren Steuerung überwacht, und dadurch die Dichtigkeit des Greifermoduls festgestellt. Demnächst ausfallende Greifermodule, die bereits eine gewisse verschleißbedingte Undichtigkeit besitzen, können also festgestellt werden.

Der Unterdruck im Greifermodul kann sehr schnell aufgebaut werden, da der vom Unterdruckerzeuger bereitgestellte Unterdruck bis zum Steuerventil anliegt. Erreicht dieser Unterdruck seinen unteren Grenzwert, denn wird, wie bereits erwähnt, der Unterdruckerzeuger wieder eingeschaltet und der Unterdruck im System angehoben.

Bei einem nicht am Werkstück anliegenden Greifermodul kann kein Unterdruck aufgebaut werden, da das Greifermodul aus der Umgebung Luft ansaugt. Dies wird sofort vom Drucksensor erkannt, sodass bei diesem Greifermodul das Steuerventil geschlossen wird. Auf diese Weise wird Unterdruck eingespart.

Das An- und Abschalten der Unterdruckerzeugers, das heißt dessen Schalthäufigkeit, wird ebenfalls von der programmierbaren Steuerung überwacht und dadurch Undichtigkeiten im System detektiert.

Die erfassten Daten werden in der programmierbaren Steuerung ausgewertet, sodass Informationen bzw. Nachrichten abgefragt oder, insbesondere automatisch, ausgegeben werden können. Dies kann zum Beispiel über ein firmeninternes Intranet (Ethernet) erfolgen. Die Ausgabe kann aber auch drahtlos erfolgen und/oder in Form einer E-Mail oder einer SMS.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnung ein besonders bevorzugtes

Ausführungsbeispiel im Einzelnen beschrieben ist. Dabei können die in der Zeichnung dargestellten und/oder in der Beschreibung und in den Ansprüchen erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein.

In der Zeichnung zeigen:

- Figur 1 eine schematische Wiedergabe eines Roboters mit einem Flächengreifer gemäß dem Stand der Technik;
- Figur 2 eine schematische Wiedergabe eines Roboters mit einem Flächengreifer gemäß der Erfindung;
- Figur 3 eine schematische Wiedergabe der Bauteile der programmierbaren Steuerung; und
- Figur 4 eine schematische Wiedergabe der Architektur der Steuerung.

In der Figur 1 ist mit dem Bezugszeichen 10 eine Maschinensteuerung bezeichnet, mit der ein Roboter 12 angesteuert wird. Am Arm 14 des Roboters 12 ist ein insgesamt mit 16 bezeichneter Flächengreifer angeflanscht, mit welchem ein Werkstück 18 ergriffen und transportiert werden kann. Der Flächengreifer 16 besitzt mehrere Greifermodule 20, die jeweils mit einem Sauggreifer 22 das Werkstück 18 ansaugen. Die Maschinensteuerung 10 steuert über eine Leitung 24 direkt den Roboter 12 und über Leitungen 26 einen Unterdruckerzeuger 28 an. Der Unterdruckerzeuger 28 ist über eine Unterdruckleitung 30 mit dem Flächengreifer 16 verbunden. Über die Leitungen 26 erhält der Unterdruckerzeuger 28 einen Befehl 32 (pick up) für das Ansaugen und Anheben des Werkstücks 18, einen Befehl 34 (release) für das Abblasen und Loslassen des Werkstücks 18. Außerdem erhält die Maschinensteuerung 10 vom Unterdruckerzeuger 28 einen Befehl

36 für das Vorhandensein des Unterdrucks. Ein derartiger Aufbau entspricht dem Stand der Technik, wobei die einzelnen Greifermodule 20 nicht einzeln ansteuerbar sind.

Die Figur 2 zeigt einen Aufbau gemäß der Erfindung, wobei zwischen dem Unterdruckerzeuger 28 und der Maschinensteuerung 10 eine separate programmierbare Steuerung 38 zwischengeschaltet ist. Die Verknüpfung der programmierbaren Steuerung 38 und des Unterdruckerzeugers 28 erfolgt über eine Leitung 40. Außerdem ist die programmierbare Steuerung 38 über einen Feldbus 42 mit dem Flächengreifer 16 gekoppelt. Außerdem ist in Figur 2 erkennbar, dass jedes Greifermodul 21 ein Steuerventil 44 sowie einen Drucksensor 46 aufweist. Mit dem Steuerventil 44 kann das Greifermodul 20 von der Unterdruckleitung 31 abgekoppelt werden, wobei der Drucksensor 46 den Unterdruck im Greifermodul 20, insbesondere im Sauggreifer 22 erfasst.

Die Figur 3 zeigt eine Übersicht der Bauteile für die Steuerung des Flächengreifers 16, wobei die Maschinensteuerung 10 sowie die programmierbare Steuerung 38, die beide an eine Intranetleitung 48 angeschlossen sind, erkennbar sind. Die Maschinensteuerung 10 besitzt eine Schnittstelle 50 für das Intranet, eine Schnittstelle 52 für den Feldbus, eine Robotersteuerung 54 sowie eine Schnittstelle 56 für die Ausgabe und den Empfang von Daten über die Leitungen 24 und 26. Die programmierbare Steuerung 38 besitzt einen Schaltungsteil 58, in welchem die Schnittstelle für das Intranet enthalten ist. Außerdem kann in der programmierbaren Steuerung 38 noch eine Schnittstelle für eine drahtlose (Bezugszeichen 60) Datenübermittlung an externe Aufzeichnungsgeräte 62, zum Beispiel ein Palmtop oder dergleichen vorhanden sein. Über die drahtlose Datenübermittlung können Daten in Form von E-Mail, SMS oder auf andere Weise übermittelt und im Aufzeichnungsgerät 62

visualisiert werden. An die Intranetleitung 48 kann außerdem ein Laptop oder PC 64 angeschlossen werden.

In der Figur 4, die die Architektur der Steuerung zeigt, ist erkennbar, dass zusätzlich zu den Befehlen 32 und 34 noch ein Befehl 66 für das Anschalten des Unterdrucks (vakuum on) von der Maschinensteuerung 10 an die programmierbare Steuerung 38 ausgegeben wird, was in der Regel mit dem Einschalten bzw. mit der Bereitschaft der Maschinensteuerung 10 erfolgt. Diese Befehle werden von einer Schnittstelle 68 in der programmierbaren Steuerung 38 empfangenen (bzw. ausgegeben für den Befehl 36), wobei über eine Schnittstelle 70 der Feldbus 42 an eine Schnittstelle 72 des Flächengreifers 16 angeschlossen ist. In diesem Flächengreifer 16 befinden sich mehrere Greifermodule 20, deren Steuerventile 44 über eine Leitung 74 angesteuert werden. Die von den Drucksensoren 46 erfassten Daten werden über Leitungen 76 der Schnittstelle 72 und über den Feldbus 42 der Schnittstelle 70 und somit der programmierbaren Steuerung 38 zugeführt.

Die programmierbare Steuerung 38 steuert, wie bereits erwähnt, den Unterdruckerzeuger 28 an, indem dieser die Befehle 66 für das Anschalten des Unterdrucks und 34 für das Abschalten des Vakuums erhält. Der Unterdruckerzeuger 28 ist ebenfalls mit einem Drucksensor 78 versehen, mit dem das Vorhandensein von Unterdruck ermittelt wird. Der Grenzwert dieses Drucksensors 78 liegt z.B. bei 740 mbar. Über die Leitung 80 wird an die Schnittstelle 68 der programmierbaren Steuerung 38 ein Signal ausgegeben, wenn diese Grenzwert erreicht ist.

Die Schaltheufigkeit des Unterdruckerzeugers 28 wird über eine Leitung 82 der programmierbaren Steuerung 38 mitgeteilt. Aus diesen Daten kann die Dichtigkeit des Systems zwischen dem Unterdruckerzeuger 28 und dem Steuerventil 44 ermittelt werden. Aus der Schaltheufigkeit der Steuerventile 44, die

über den Feldbus 42 weitergeleitet wird, kann die Dichtigkeit der einzelnen Sauggreifer 22 ermittelt werden. Über eine Leitung 84 ist die programmierbare Steuerung 38 an das Intranet 48 angeschlossen und kann bei Bedarf Daten bezüglich des Unterdruckerzeugers 28 und/oder der einzelnen Greifermodule 20 ausgeben. Außerdem können Parameter der programmierbaren Steuerung 38 über die Leitung 84 eingestellt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer von einer an eine Maschinensteuerung (10) anschließbaren programmierbaren Steuerung (38) angesteuerten Unterdruckhandhabungseinrichtung mit mindestens einem Unterdruckerzeuger (28) und mit mehreren am Unterdruckerzeuger (28) angeschlossenen Greifermodulen (20), welche jeweils mit einem ersten Drucksensor (46) und einem Steuerventil (44) für den Unterdruck im Greifermodul (20) ausgestattet und an die programmierbare Steuerung (38) angeschlossen sind, dadurch gekennzeichnet, dass in einem ersten Schaltzustand (vacuum on) der programmierbaren Steuerung (38) das Steuerventil (44) im Greifermodul (20) geschlossen und mittels eines zweiten Drucksensors (78) im Unterdruckerzeuger (28) der Unterdruck bis zum Steuerventil (44) erfasst wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in einem zweiten Schaltzustand (pick up) der programmierbaren Steuerung (38) das Steuerventil (44) geöffnet und der Unterdruck im Greifermodul (20) so lange aufgebaut wird, bis ein erster Grenzwert erreicht wird und dann das Steuerventil (44) geschlossen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Unterdruck im Greifermodul (20) mittels des ersten Drucksensors (46) überwacht wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Unterdruckerzeuger (28) abgeschaltet wird, wenn der vom zweiten Drucksensor (78) erfasste Unterdruck bis zum Steuerventil (44) einen zweiten Grenzwert, insbesondere 750 mbar überschreitet.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Unterdruckerzeuger (28) angeschaltet wird, wenn der vom zweiten Drucksensor (78) erfasste Unterdruck bis zum Steuerventil (44) einen dritten Grenzwert, insbesondere 650 mbar unterschreitet.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuerventil (44) im Greifermodul (20) geöffnet wird, wenn der vom ersten Drucksensor (46) erfasste Unterdruck im Greifermodul (20) einen vierten Grenzwert unterschreitet.
7. Verfahren nach der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei Unterschreiten des vom zweiten Drucksensor (78) erfassten Unterdrucks bis zum Steuerventil (44) unter einen fünften Grenzwert, insbesondere 640 mbar, ein Signal für zu geringen Unterdruck an die programmierbare Steuerung (38) abgegeben wird.
8. Verfahren nach der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltzyklen des Unterdruckerzeugers (28) im ersten Schaltzustand der programmierbaren Steuerung (38) überwacht und gegebenenfalls ausgewertet werden.
9. Verfahren nach der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltzyklen des Steuerventils (44) des Greifermoduls (20) im zweiten Schaltzustand der programmierbaren Steuerung (38) überwacht und gegebenenfalls ausgewertet werden.
10. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Überwachung und/oder Auswertung in der programmierbaren Steuerung (38) erfolgt.

11. Verfahren nach Anspruch 8 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass mittels der Schaltheufigkeit des Unterdruckerzeugers (28) die Dichtigkeit des Unterdrucksystems vom Unterdruckerzeuger (28) bis zum Steuerventil (44) überwacht wird.
12. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass mittels der Schaltheufigkeit des Steuerventils (44) des Greifermoduls (20) die Dichtigkeit und/oder Verschleiß des Greifermoduls (20) überwacht wird.
13. Verfahren nach der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass errechnete oder von den Drucksensoren (46, 78) ermittelte Daten über eine Schnittstelle der programmierbaren Steuerung (38) nach extern ausgegeben werden.
14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausgabe automatisch erfolgt.
15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausgabe mittels einer Email, einer SMS oder dergleichen erfolgt.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnittstelle drahtgebunden oder drahtlos ist.
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass über die Daten die Funktionsqualität von Bauteilen mitgeteilt wird.

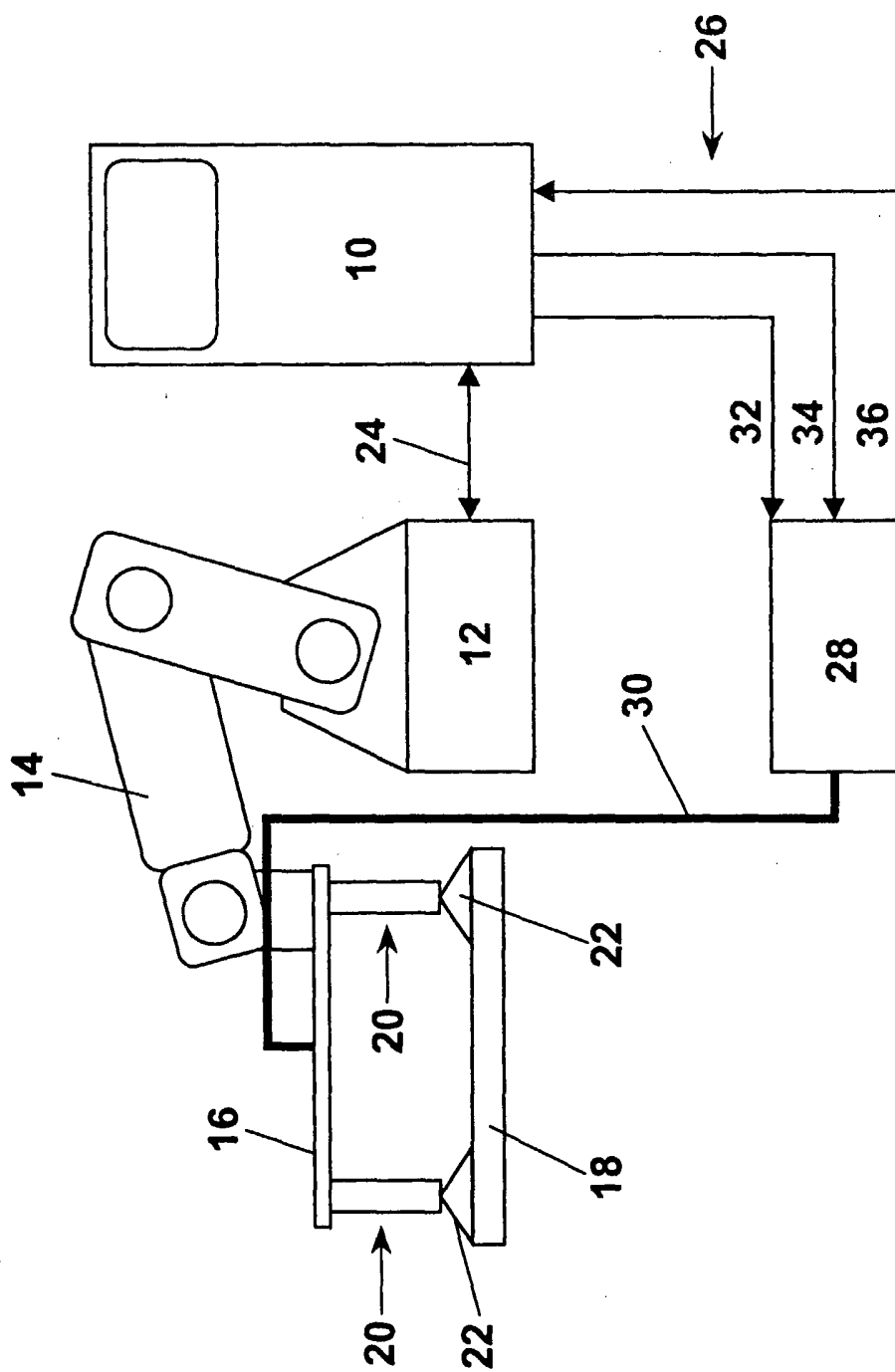


Fig 1

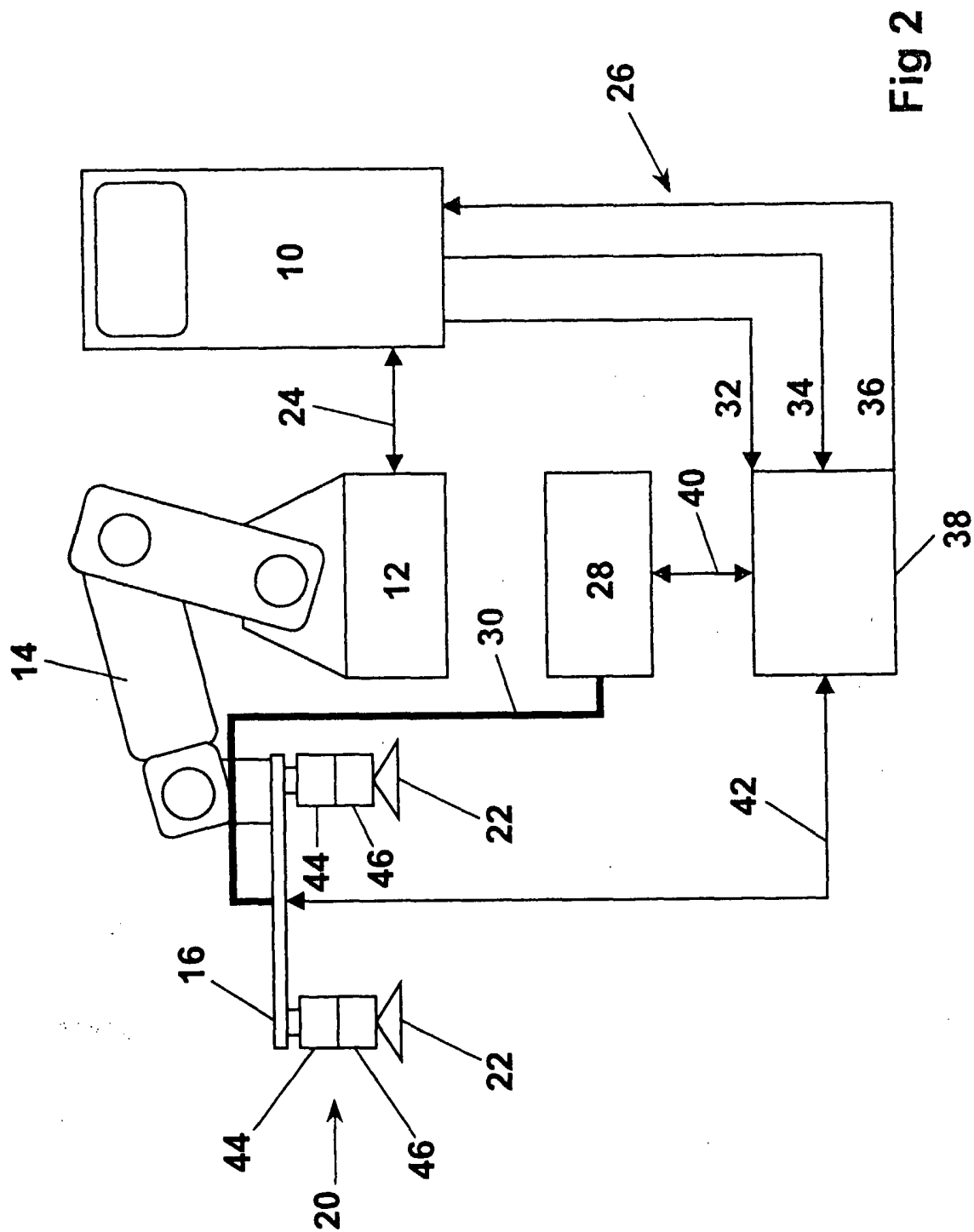


Fig 2

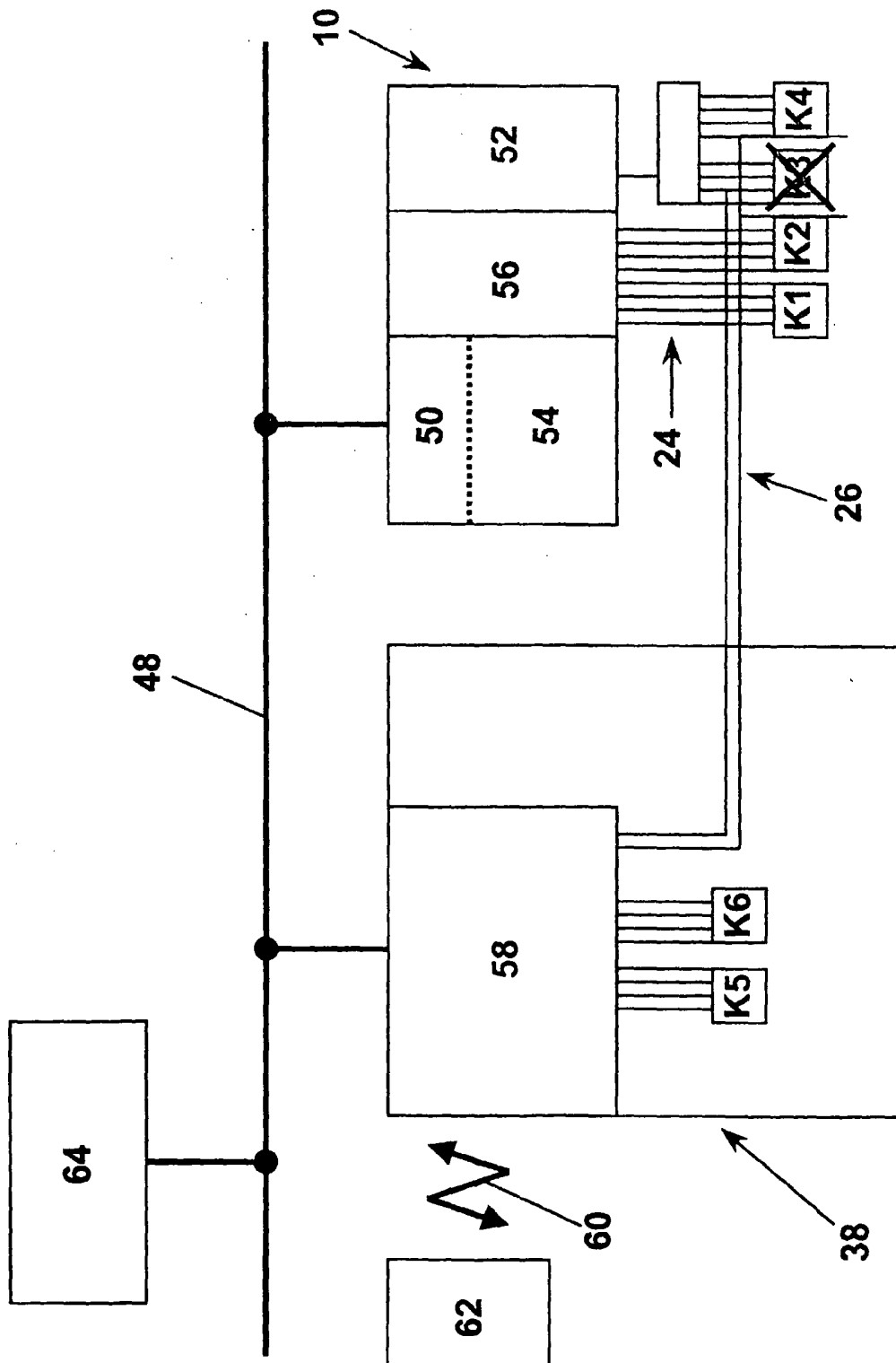


Fig 3

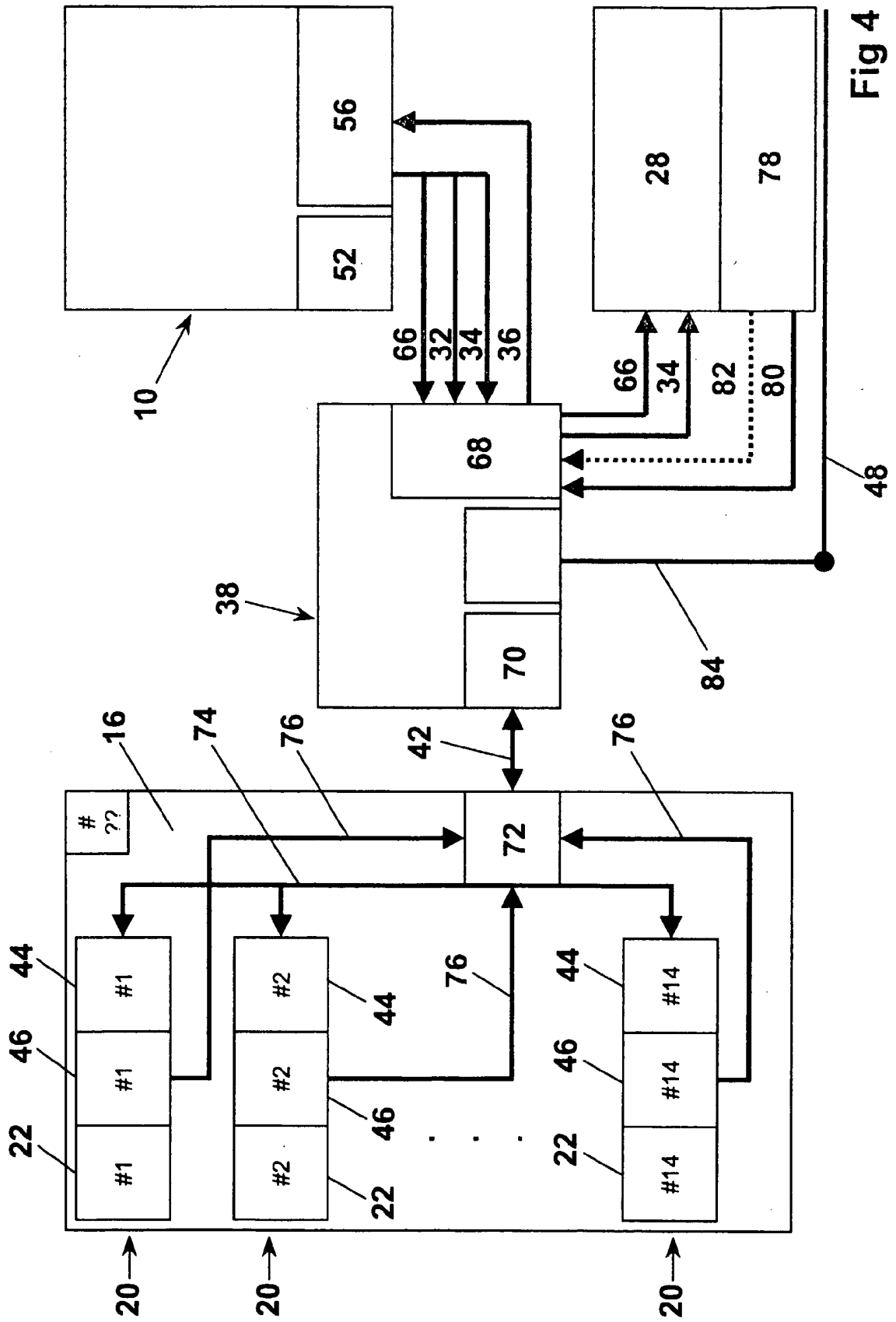


Fig 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/008011

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B65G47/91

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)
B65G B25J B25B

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, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 101 51 883 A1 (J. SCHMALZ GMBH) 8 May 2003 (2003-05-08) column 5, line 46 - column 8, line 28 figures 1,2	1
A	US 5 201 560 A (GOLDEN ET AL) 13 April 1993 (1993-04-13) the whole document	1

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in 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

21 November 2005

Date of mailing of the international search report

29/11/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Papatheofrastou, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP2005/008011

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10151883	A1	08-05-2003	NONE
US 5201560	A	13-04-1993	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/008011

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES B65G47/91		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B65G B25J B25B		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Belr. Anspruch Nr.
A	DE 101 51 883 A1 (J. SCHMALZ GMBH) 8. Mai 2003 (2003-05-08) Spalte 5, Zeile 46 - Spalte 8, Zeile 28 Abbildungen 1,2	1
A	US 5 201 560 A (GOLDEN ET AL) 13. April 1993 (1993-04-13) das ganze Dokument	1
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
21. November 2005		29/11/2005
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Papatheofrastou, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/008011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10151883	A1	08-05-2003	KEINE
US 5201560	A	13-04-1993	KEINE