



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.02.2007 Patentblatt 2007/09

(51) Int Cl.:
F41A 9/37 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06016078.5**

(22) Anmeldetag: **02.08.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **26.08.2005 DE 102005040406**

(71) Anmelder: **Rheinmetall Waffe Munition GmbH**
40880 Ratingen (DE)

(72) Erfinder: **Holzer, Manuel**
78628 Rottweil (DE)

(74) Vertreter: **Dietrich, Barbara**
Thul Patentanwalts-gesellschaft mbH
Rheinmetall Allee 1
40476 Düsseldorf (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur zielgerichteten Munitionszuführung**

(57) Bekanntlich werden unterschiedliche Munitionstypen, je nach Aufgabe bzw. Zielbekämpfung, in einem Zuführsystem einer Waffe zugeführt. In der Regel handelt es sich bei dieser Munitionszuführung um ein in sich geschlossenes Munitions-Transport-System, bei dem in einer Zuführposition die Munition über einen Zuführstern einer Trommel der Waffe übergeben wird.

Vorgeschlagen wird, mittels vorgebbaren Beladekonzepten die Position der einzelnen Munitionen (1, 2, 3) bereits beim Anbinden des Munitions-Transport-Sy-

stems (4) an eine Waffe, d.h. bei der Aufmunitionierung, zu kennen oder separat bzw. in einem parallelen Schritt diese zu erkennen. Dazu kann zusätzlich oder alternativ die Munition beim Beladen an einem Erkennungssystem (7) im Zuführsystem vorbeigeführt werden, um so das Konzept zu bestätigen oder prinzipiell die Position der einzelnen Munition (1, 2, 3) zu ermitteln. Wird nunmehr für die Zielbekämpfung eine bestimmte Munition (1, 2, 3) benötigt, kann diese Position zielgerichtet angefahren und der Waffe zugeführt werden.

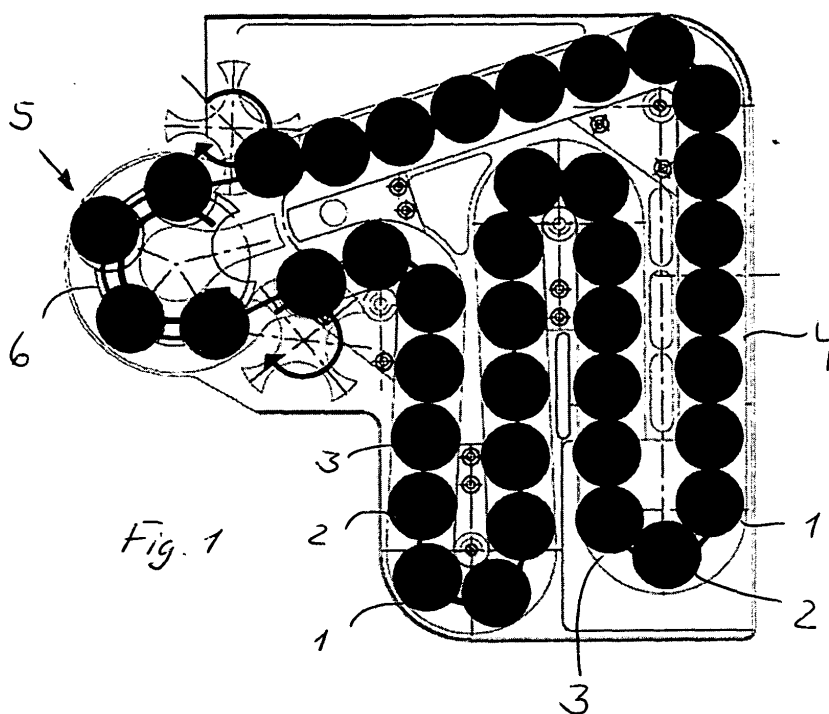


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur automatischen und zielgerichteten Zuführung einer Munition zu einer Waffe, insbesondere einer Maschinenkanone mittleren Kalibers.

[0002] Bekanntlich werden unterschiedliche Munitionstypen, je nach Aufgabe bzw. Zielbekämpfung, in einem Zuführsystem einer Waffe zugeführt. Unterschiedliche Munitionstypen können dabei Luft-Luft Kampfmunition, Luft-Boden Kampfmunition und / oder Übungsmunition sein. Auch Exerziermunition oder Impulskartuschen sind möglich. In der Regel handelt es sich bei dieser Munitionszuführung um ein in sich geschlossenes Munitionstransportsystem, bei dem in einer Zuführposition die Munition an eine Waffe zum Verschuß übergeben wird. Bei Trommelwaffen, wie sie aus dem Mittelkaliber bekannt sind, erfolgt die Munitionsübergabe zur Trommel der Waffe über einen Zuführstern.

[0003] Aus der DE 41 37 819 A1 ist eine Vorrichtung zum Identifizieren von Munition bekannt, die eine Datenverarbeitungsanlage mit einer Lese- und / oder Schreibereinrichtung umfasst. An der Munition ist ein Datenträger angeordnet, der mit der Datenverarbeitungsanlage kommuniziert. Die Datenträger können als ROM und / oder RAM Speicher, Transponder oder als Bar- oder Farbcode ausgebildet und auf der Oberfläche der Munition oder in dieser integriert sein.

[0004] In der DE 38 30 903 C2 sind ein Verfahren zur Erkennung von unterschiedlichen Munitionstypen sowie eine Munition offenbart. Da für einen Waffentyp unterschiedliche Munitionsarten von unterschiedlichen Herstellern bestehen und dementsprechend bei Abschuss der Munition auch unterschiedliche Schiessergebnisse zu erwarten sind, wird vorgeschlagen, ein Erkennungssystem, beispielsweise eine optische, elektronische oder mechanische Sensorik, in das Waffensystem einzubinden. In einer bevorzugten Variante wird die Waffe entsprechend der zugeführten Munition mittels einer Stelleneinrichtung selbsttätig auf entsprechende Einstellwerte eingestellt.

[0005] Hier greift die Erfindung die Aufgabe auf, ein Verfahren sowie eine Vorrichtung für eine zielgerichtete Zuführung der Munition an eine Waffe aufzuzeigen, welches auch bei Waffen mit einer hohen Kadenz nutzbar ist.

[0006] Gelöst wird die Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 bzw. 5 sowie 6. Vorteilhafte Ausführungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0007] Um eine zielgerichtete Zuführung der Munition zur Waffe zu gewährleisten, ist das Bekanntsein oder aber die Erkennung bzw. Identifizierung der Position der Munition in der Zuführung eine wichtige Voraussetzung. Zweck sind das Auslesen von Munitionsdaten, beispielsweise für die Berechnung von Aufsatz- und Vorhaltungswinkel, die verwechslungsfreie Zuführung des jeweils ausgewählten Munitionstyps sowie die Weiterleitung dieser Daten an das Waffensystem mit seinem Feuerleitnehmer.

[0008] Der Erfindung liegt die Idee zugrunde, einmal mittels vorgegebbarer Beladungskonzepte die Position der einzelnen Munitionstypen bereits beim Anbinden des Munitions- Transport - Systems an eine Waffe, d.h. bei der Aufmunitionierung zu kennen oder separat bzw. in einem parallelen Schritt diese zu erkennen.

[0009] Dazu kann zusätzlich oder alternativ die Munition an einem Erkennungssystem vorbeigeführt werden, um so das Konzept zu bestätigen oder die Position der einzelnen Munitionstypen im Munitions- Transport- System zu bestimmen. Hierzu ist das Erkennungssystem zumindest im Bereich der Zuführung oder Munitionsübergabe an die Waffe zum Verschuß eingebunden und zur Munition derart ausgerichtet, dass dieses System die Information auslesen kann. Wird nunmehr für die Zielbekämpfung eine bestimmte Munition benötigt, kann diese Position zielgerichtet angefahren und der Waffe zugeführt werden.

[0010] Der Bediener erhält mit dieser Lösung die Möglichkeit, je nach Bekämpfungsszenario eine möglichst erfolgreiche Bekämpfung durchführen zu können, da das System automatisch die für jedes Szenario benötigten Munitionstypen aussucht. Neben dem Munitionstyp, damit der Bediener den geeigneten Geschosstyp wählen kann, sollten die Losnummer, wegen evtl. Schwankungen der relevanten Kerngrößen (Druck, Geschwindigkeit, Temperatur), die Geschwindigkeit v_0 und wenn nicht in der Losnummer enthalten, das Herstellungsdatum und der Hersteller auf dem Informationsträger vermerkt sein. Die Geschwindigkeit v_0 ist für die genaue Berechnung der Abschusswinkel (Azimut und Elevation) von Bedeutung. Die Anfangsgeschwindigkeit im Barcode dient als Referenzgeschwindigkeit zu der in der Losnummer hinterlegten Geschwindigkeit. Abweichungen sind wichtig für die Berechnung der Abschusswinkel. Das Herstellungsdatum dient dazu, die bisherige Lagerzeit der Munition zu berücksichtigen.

[0011] Bewährt haben sich Beladungskonzepte, die den häufigsten Szenarien einer Zielbekämpfung nachgestaltet wurden und bei denen in der Regel drei Munitionstypen zur Zielbekämpfung verwendet werden. Bei einem ersten Beladungskonzept wechseln sich die drei Munitionstypen regelmäßig ab, d.h., sie liegen einzeln und nacheinander in der Zuführung. Zur Zielbekämpfung einer einzelnen Zielart wird dann jede dritte Munition der Waffe zugeführt. Variante 2 sieht hingegen vor, dass Dreiergruppen gebildet werden, so dass immer drei gleiche Munitionstypen hintereinander liegen. In einer dritten Variante ist vorgesehen, dass die drei unterschiedlichen Munitionstypen nicht wechselweise, sondern eine Einheit bildend sich in der Zuführung befinden. Es versteht sich, dass auch nicht letale Munition verschießbar und damit beim Beladungskonzept berücksichtigt werden kann.

[0012] Ein Munitions- Transport- System kann eine einfache umlaufende Becherkette oder ein in einem Kasten befindliches umlaufendes Kettensystem sein. In jedem Fall wird durch diese die Munition getragen und der

Waffe zugeführt.

[0013] Der Transport der Munition erfolgt in der Regel auch bei einer Trommelwaffe in eine Richtung, und bei letztgenannten über einen Zuführstern, damit eine hohe Kadenz erreicht wird. In Weiterführung der Erfindung kann für die zielgerichtete Zuführung das Transportsystem rechts- oder linksherum laufend ausgeführt werden. Dies hat den Vorteil, dass der kürzeste Weg zur gewünschten Munition und deren Position gewählt werden kann, was softwaremäßig realisierbar ist.

[0014] Für eine weitere gezielte Munitionsauswahl bzw. zur zusätzlichen Überprüfung der Position der Munition in der Zuführung hat sich das optische Erkennungsverfahren gegenüber den mechanischen sowie elektronischen Erkennungsverfahren favorisiert. Unter den optischen Verfahren wird der Barcodes als eines der bekannten optischen Erkennungsverfahren bevorzugt. Alternativ sind weitere optische Erkennungsverfahren möglich, wie das der Bilderkennung mittels Kamera, die Verwendung einer Lichtschranke oder Farbmarkierungen.

[0015] Als Erkennungssystem wird daher in Weiterführung der Erfindung bevorzugt ein herkömmlicher Barcodeleser vorgeschlagen, der mit einer Erkennungsgeschwindigkeit von mehr als 50 Hz detektiert. Ein Barcode enthält Informationen, die nach einer bestimmten Vorschrift verschlüsselt werden. Er stellt dieses Datenmaterial innerhalb des Barcodefeldes in Form von vertikalen Strichen unterschiedlicher Breite und Zwischenräumen (Lücken) graphisch dar.

[0016] Neben linearen Barcodes mit gängigen Laserscannern oder linearen CCD- Detektoren sind auch gestapelte und Matrix- Codes verwendbar. Um alle Informationsschichten des Stapels zu erfassen, sind zweidimensionale Lesesysteme - also Kameras oder 2D-Imager, verwendbar. In der bevorzugten Ausführung wird ein eindimensionaler Barcode auf der Munition genutzt, da dieser von allen Seiten und zu jeder Winkelstellung lesbar ist.

[0017] Das Erkennungssystem ist in einer ersten Variante in einem Gehäuse und am oder im Munitions-Transport- System untergebracht, damit es gegen Verschmutzung und Überhitzung geschützt wird. Bevorzugt besteht das Gehäuse aus zwei Hartschalen. Der Zwischenraum ist dabei bevorzugt mit Luft ausgefüllt. Abgeschlossen wird das Gehäuse vorderfrontseitig mittels einer Glasscheibe, durch die der Laserstrahl hindurch treten kann. Durch die Anbringung der luftdichten ersten Hartplastikverschalung wird das Risiko, dass Staub oder andere Schmutzpartikel in das Erkennungssystem eindringen ausgeschlossen. Die zweite Hartplastikschale ist mit einer zusätzlichen Abschirmung versehen. Die Glasscheibe selbst wird regelmäßig gereinigt.

[0018] Weiterführend ist das Erkennungssystem in einer zweiten, bevorzugten Variante im Zuführstern des Waffensystems integriert. Dies spart nicht nur Bauraum, sondern realisiert eine gute Lesbarkeit des Barcodes, da die Munition im Stern und damit definiert zum Laser zum

Liegen kommt.

[0019] Anhand eines Ausführungsbeispiels mit Zeichnung soll die Erfindung näher erläutert werden. Wenn gleich sich die nachfolgenden Ausführungen auf die Zuführung für eine Trommelwaffe beziehen, ist die Anwendung auch auf Waffensysteme mit einer andersartigen, insbesondere umlaufenden Munitionszuführung, wie beispielsweise mittels einer Becherkette, welche die Munition trägt, und Schwingen oder dergleichen, die die Munition von dieser Zuführung an die Waffe geben, anwendbar.

[0020] Es zeigt

- Fig. 1 ein erstes Beladungskonzept,
- Fig. 2 ein zweites Beladungskonzept,
- Fig. 3 ein weiteres Beladungskonzept,
- Fig. 4 ein Erkennungssystem in der Munitionszuführung,
- Fig. 4a eine vergrößerte Darstellung des Erkennungssystems aus Fig. 4,
- Fig. 5 ein Prinzip der Erkennung der Information auf einer Munition,
- Fig. 6 eine weitere Variante der Integration des Erkennungssystems innerhalb der Munitionszuführung.

[0021] Fig. 1 bis 3 zeigen Beladungskonzepte von drei unterschiedlichen Munitionstypen 1, 2, 3, die in einem Munitions-Transport-System (MTS) 4, im vorliegenden Fall einem Kettenfördersystem, das in der Regel von einem starren Kasten (nicht näher dargestellt) umschlossen wird, eingebunden sind. Die Übergabe der Munitionen 1, 2 oder 3 erfolgt in bekannter Art und Weise über einen Zuführstern 6 zur nicht näher dargestellten Waffe. Mit 5 ist die Zuführposition der Munition 1, 2, 3 zwischen Zuführstern 6 und einer davon konstruktiv trennbaren, hier nicht näher dargestellten Trommel 20 der Waffe gekennzeichnet.

[0022] Das Beladungskonzept nach Fig. 1 umfasst die Munitionen 1, 2, 3, die hier nacheinander einzeln und damit wechselnd im MTS 4 angeordnet sind. Das System kann in diesem Fall, wenn es beispielsweise mehrere Munitionen des Munitionstyps 3 benötigt, automatisch auf die dritte zugeführte Munition 3 zugreifen.

[0023] Das Beladungskonzept nach Fig. 2 unterscheidet sich zu dem nach Fig. 1 dadurch, dass beispielsweise jeweils immer drei gleiche Munitionstypen 1, 2 oder 3 nacheinander und dann als Gruppe abwechselnd im MTS 4 gehalten werden. Hier können jeweils drei des Munitionstyps 3 nacheinander verschossen werden, danach werden sechs Positionen übersprungen, um erneut drei Munitionen des Munitionstyps 3 verschießen zu können.

[0024] Beim Beladungskonzept nach Fig. 3 sind die einzelnen Munitionstypen 1, 2 oder 3 in sich geschlossene Gruppen im MTS 4 eingebracht, d.h., sie befinden sich nur in einem Abschnitt der Zuführung.

[0025] Zur Prüfung oder sicheren Erkennung des je-

weiligen Munitionstyps 1, 2, 3 kann dieser einem Erkennungssystem 7 (Fig. 4) insbesondere nach einer Aufmunitionierung zugeführt werden.

[0026] Dieses Erkennungssystem 7 ist in einer bevorzugten Ausführung ein Barcodeleser, der einen Barcode 8 an der Munition 1, 2, 3 zur Informationsgewinnung auslesen kann (Fig. 5). Diese Informationen, wie Munitionstyp, Losnummer, wegen evtl. Schwankungen der relevanten Kerngrößen (Druck, Geschwindigkeit, Temperatur), und Geschwindigkeit V_0 für die genaue Berechnung der Abschusswinkel (Azimut und Elevation), werden dann in bekannter Art und Weise an einen nicht näher dargestellten Feuerleitrechner der Waffe gegeben.

[0027] Durch die Information über die Position der jeweils für eine Zielbekämpfung benötigten Munition 1, 2, 3 wird zielgerichtet durch das MTS 4 die Munition über dem Zuführstern 6 der Waffe zugeführt, während die nicht benötigte Munition 1, 2, oder 3 über den Zuführstern 6 transportiert wieder dem MTS 4 zugeführt wird und dort verbleibt. Wird diese Munition 1, 2, oder 3 bei einem späteren Szenario benötigt, wird diese zum Verschluß dem Zuführstern 6 erneut zugeführt.

[0028] Der Zuführstern 6 ist dazu von der Trommel 20 der Waffe für diese Zeitphase konstruktiv, bevorzugt elektronisch entkoppelbar, d.h., der Waffenantrieb sowie der Antrieb des Munitionstransportsystems 4 sind voneinander trennbar. Der Trommel 20 wird immer nur die Munition 1, 2, 3 in der Zuführposition 5 zugeführt, die der Zielbekämpfung dienlich ist. Die Synchronisierung beider Antriebe erfolgt in der Regel beim Verschluß.

[0029] Das Erkennungssystem 7 ist in einer ersten Variante nach Fig. 4 am / im Munitions-Transport-System 4 derart integriert, dass es die Daten auslesen kann. Dabei kann sich das Erkennungssystem 7 oberhalb des Zuführsterns 6 befinden. Insbesondere zur Erhaltung der Funktionsfähigkeit des Erkennungssystems 7 im Waffensystem ist vorgesehen, dass dieses in einem Gehäuse 10 geschützt gehalten wird. Das Gehäuse 10 weist dazu vorzugsweise zwei Hartschalen 11, 12 auf, zwischen denen ein Zwischenraum 13 mit Luft ausgefüllt ist. Abgeschlossen, wird das Gehäuse 10 vorderseitig mit einer Glasscheibe 14, durch die der Erkennungsstrahl 15 hindurch treten kann.

[0030] In der bevorzugten Ausführung nach Fig. 6 ist das Erkennungssystem 7 im Zuführstern 6 integriert. Durch Schlitzöffnungen 6.1 im Zuführstern 6 können die Daten der jeweiligen Munition 1, 2, 3 ausgelesen und beispielsweise an einen waffenseitigen Rechner (nicht näher dargestellt) werden. Der Zuführstern 6 rotiert dabei um das Erkennungssystem 7, welches innerhalb einer hohlen Baueinheit im Zuführstern 6 gelagert ist. Die Glasscheibe 14 des Erkennungssystems 7 wird in dieser Ausführung dazu nach einer vorgegebenen Winkeldrehung mit einer Art Bürste oder Wischer gereinigt.

[0031] Die Anwendung ist wie bereits ausgeführt nicht nur auf beschriebene Zuführung der Munition, wie in den Ausführungsbeispielen zeichnerisch dargestellt, beschränkt, sondern kann vielmehr auf alle von einer Waffe

entkoppelbare oder entkoppelte Zuführsysteme übertragen werden.

5 Patentansprüche

1. Verfahren zur zielgerichteten, automatischen Zuführung unterschiedlicher Munition (1, 2, 3) zu einer Waffe durch ein Munitions- Transport- System (4), **dadurch gekennzeichnet, dass**

- das Munitions- Transport- System (4) mit unterschiedlichen Munitionen (1, 2, 3) in einer vorgegebenen Reihenfolge bestückt wird, wobei die Reihenfolge sich aus einem vorgebbaren Szenario einer Zielbekämpfung bestimmt,
- die Munition (1, 2, 3) an einem, am oder im Munitions- Transport- System (4) eingebundenen Erkennungssystem (7) für eine zusätzliche Kontrolle vorbeigeführt werden kann.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Munition (1, 2, 3) einzeln und jeweils nacheinander je Munitionstyp im Munitionstransportsystem (4) liegt.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Munition (1, 2, 3) in mehreren Gruppen je Munitionstyp im Munitionstransportsystem (4) liegen.

4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Munition (1, 2, 3) in ihrer Gesamtheit geordnet nach Munitionstyp im Munitionstransportsystem (4) liegt.

5. Verfahren zur zielgerichteten, automatischen Zuführung unterschiedlicher Munition (1, 2, 3) zu einer Waffe durch ein Munitions- Transport- System (4), **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die Munition (1, 2, 3) für eine Bestimmung ihrer Position im Munitions- Transport - System (4) am Erkennungssystem (7) vorbeigeführt wird, insbesondere dann, wenn eine wahllose Bestückung des Munitions- Transport- Systems (4) mit unterschiedlichen Munitionen (1, 2, 3) erfolgte.

6. Vorrichtung zur Zuführung unterschiedlicher Munition (1, 2, 3) zu einer Waffe durch ein Munitions-Transport-System (4), **dadurch gekennzeichnet, dass**

- das Munitions- Transport- System (4) mit unterschiedlichen Munition (1, 2, 3) in einer vorgegebenen Reihenfolge, die sich aus einem vorgebbaren Szenario einer Zielbekämpfung be-

stimmt, bestückt ist, wobei
- am / im Munitions- Transport- System (4) ein
Erkennungssystem (7) eingebunden sein kann.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Erkennungssystem (7) im Zuführstern (6) integriert ist. 5
8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Erkennungssystem (7) nach einem mechanischen oder elektronischen Erkennungsverfahren arbeitet. 10
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elektronische Erkennungssystem (7) ein optisches Erkennungssystem ist 15
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das optische Erkennungssystem (7) ein Barcodeleser ist, welcher einen Barcode (8) an der Munition (1, 2, 3) lesen kann. 20
11. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Munitions- Transport -System (4) eine umlaufende Becherkette oder ein in einem Kasten befindliches umlaufendes Kettensystem ist. 25

30

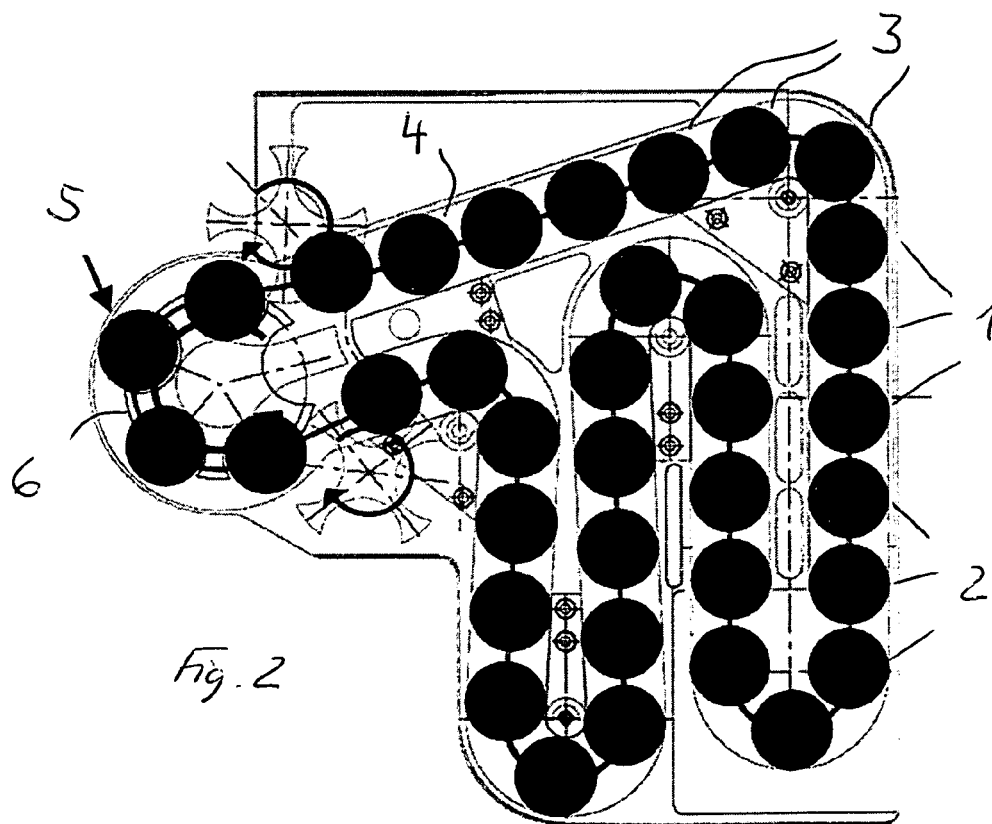
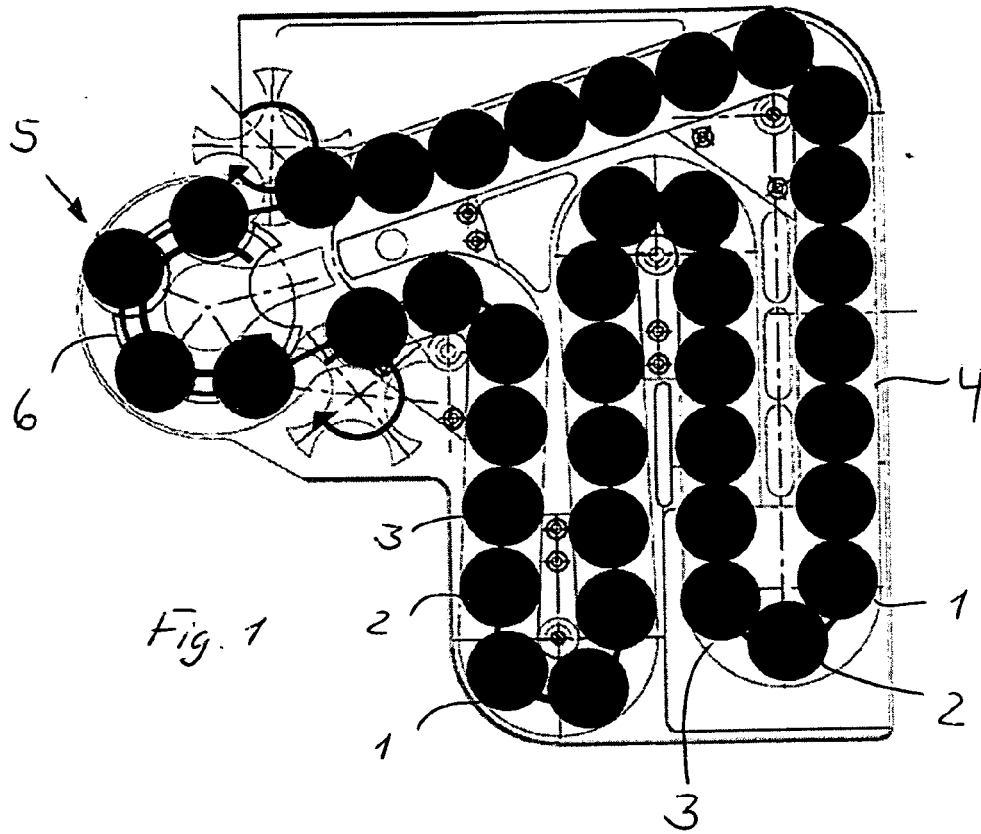
35

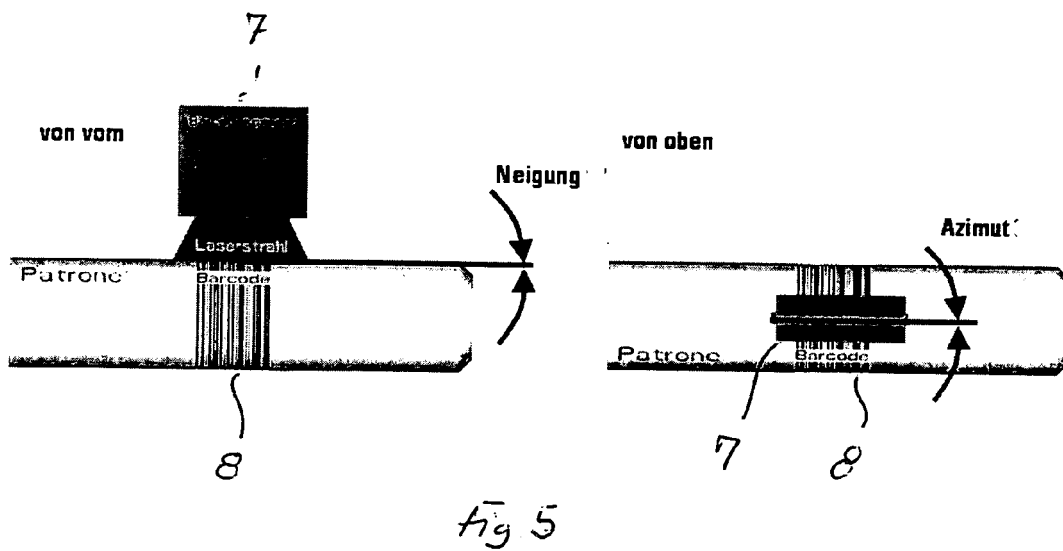
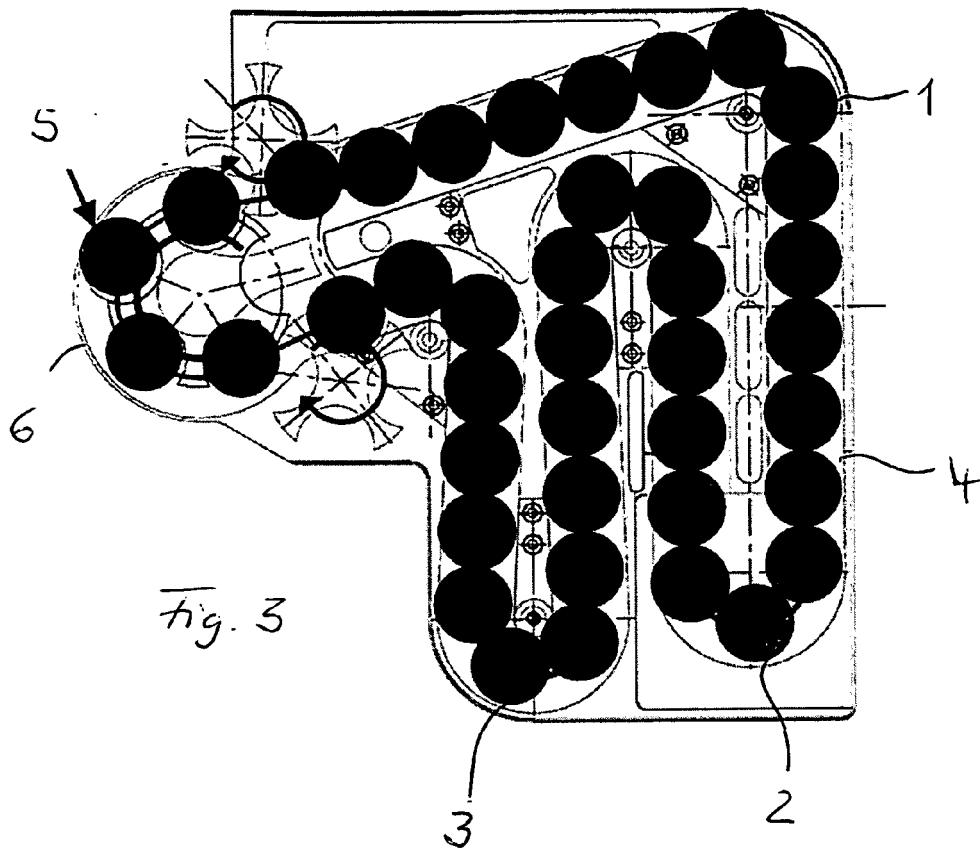
40

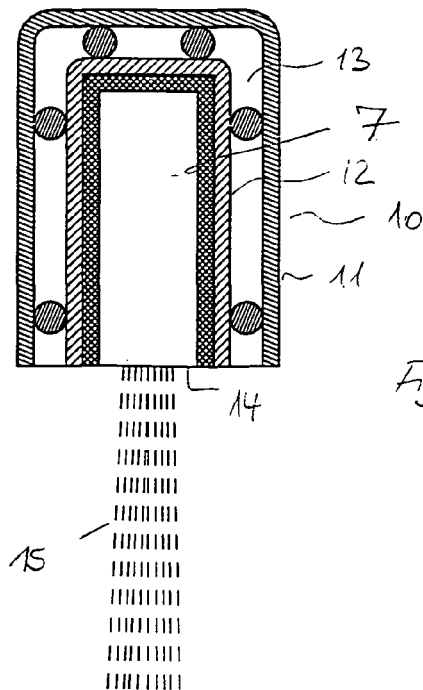
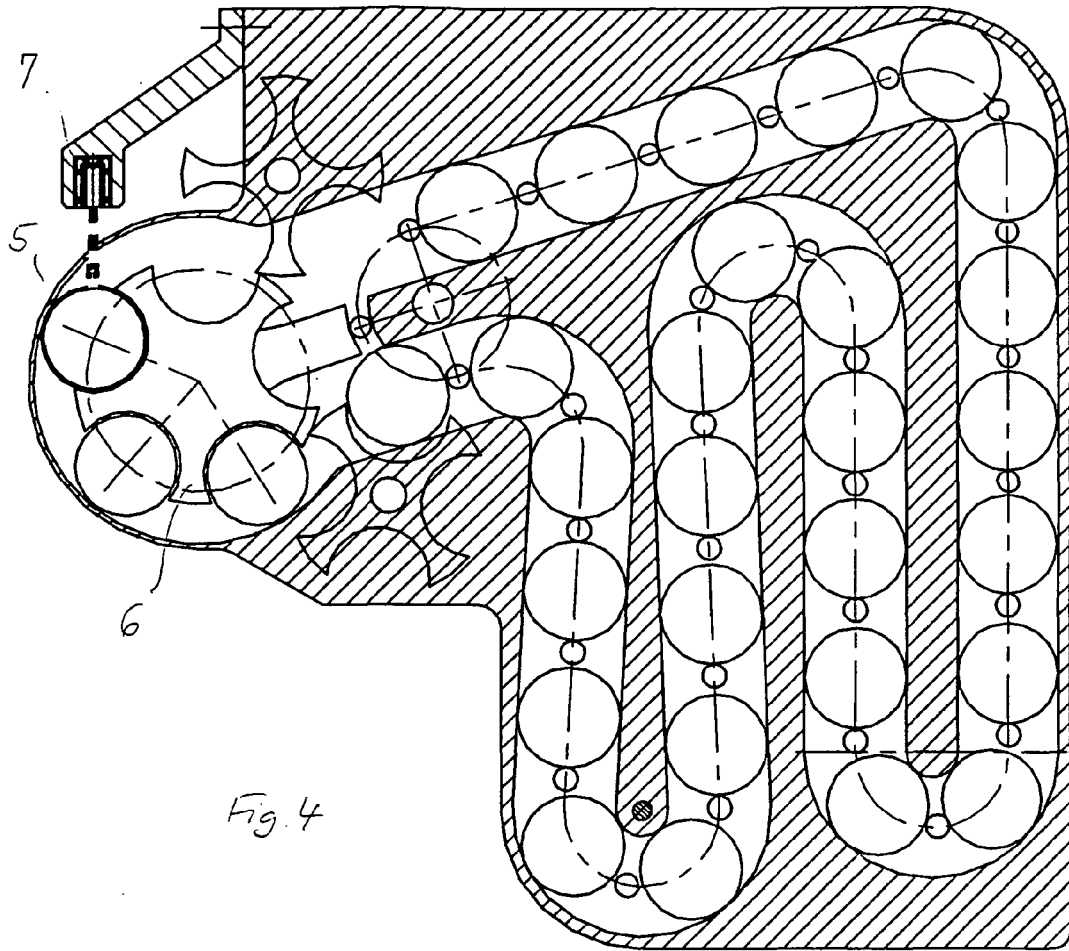
45

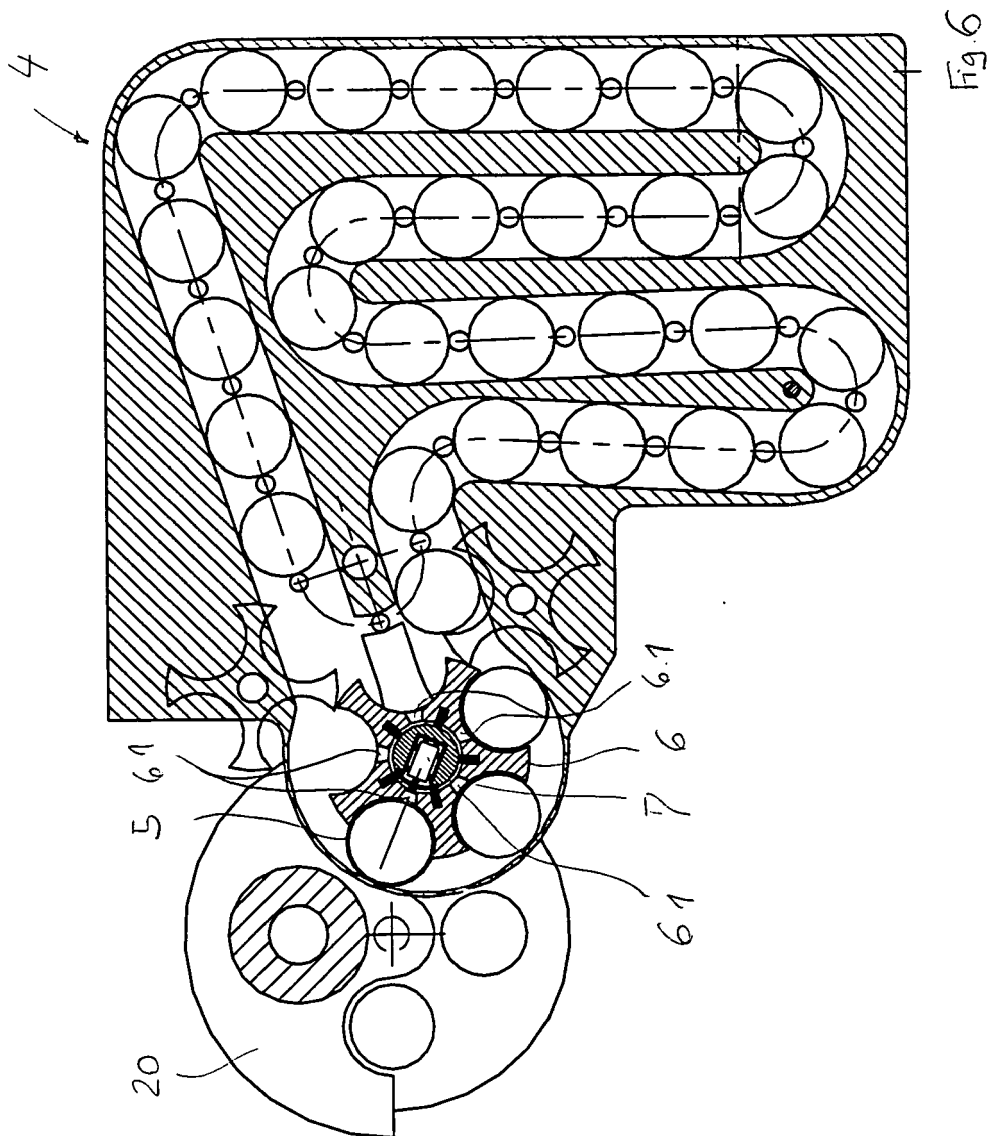
50

55









IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4137819 A1 [0003]
- DE 3830903 C2 [0004]