

(19)



(11)

**EP 2 067 125 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**20.05.2015 Patentblatt 2015/21**

(51) Int Cl.:  
**G07D 7/18 (2006.01) G07D 11/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **07801937.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2007/007514**

(22) Anmeldetag: **28.08.2007**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2008/028581 (13.03.2008 Gazette 2008/11)**

(54) **Verfahren für die Vernichtung von Banknoten**

Method for destroying banknotes

Procédé de destruction de billets de banque

(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 MT NL PL PT RO SE SI SK TR**

(73) Patentinhaber: **Giesecke & Devrient GmbH**  
**81677 München (DE)**

(30) Priorität: **08.09.2006 DE 102006042186**

(72) Erfinder: **SCHMIDT, Alfred**  
**81377 München (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**10.06.2009 Patentblatt 2009/24**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A2- 0 453 930 WO-A-01/99060**  
**WO-A-99/27488 WO-A-2005/114596**  
**DE-A1- 10 029 051 US-A- 3 552 563**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

**EP 2 067 125 B1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren für die Vernichtung von Banknoten, bei dem die Banknoten an mindestens einer dezentralen Stelle mittels mindestens einer Banknotenbearbeitungsmaschine geprüft und sortiert werden, wobei nicht umlauffähige Banknoten aussortiert werden, um zur Vernichtung zu einer zentralen Stelle transportiert werden zu können.

**[0002]** Verfahren für die Vernichtung von Banknoten, bei dem nicht mehr umlauffähige Banknoten aussortiert werden und zur Vernichtung an eine zentrale Stelle transportiert werden sind bekannt und werden seit langem angewendet. Dabei werden Banknoten, die z. B. von Geschäftsbanken, Werttransportunternehmen usw. angenommen werden, mittels Banknotenbearbeitungsmaschinen dezentral geprüft und sortiert. Die Sortierung der Banknoten erfolgt dabei nach deren Denomination und Umlauffähigkeit, d. h. es werden je Denomination zwei Stapel gebildet, ein Stapel für umlauffähige Banknoten der jeweiligen Denomination und ein weiterer Stapel für nicht mehr umlauffähige Banknoten der jeweiligen Denomination. Unter nicht mehr umlauffähigen Banknoten werden dabei Banknoten verstanden, die so stark verschmutzt und/ oder beschädigt sind, daß sie nicht erneut in den Umlauf gelangen sollen. Die nicht mehr umlauffähigen Banknoten werden anschließend zu einer zentralen Stelle transportiert, z. B. einer Zentralbank, und von der Zentralbank, in der Regel nach nochmaliger Überprüfung, vernichtet.

**[0003]** Es hat sich jedoch gezeigt, daß die bekannte Vorgehensweise sehr aufwendig ist, da es beim dezentralen Prüfen und Sortieren vorgesehen ist, die angenommenen Banknoten hinsichtlich ihrer Denomination und Umlauffähigkeit zu sortieren. Daher sind für jede Denomination zwei Ausgabefächer in der verwendeten Banknotenbearbeitungsmaschine vorzusehen. Da bekannte Währungen in der Regel sieben und mehr Denominationen oder Emissionen aufweisen, sind bereits für die Bearbeitung von Banknoten einer Währung vierzehn Ausgabefächer vorzusehen. Sollen Banknoten verschiedener Währungen gleichzeitig bearbeitet werden, erhöht sich die Anzahl der Ausgabefächer entsprechend. Zudem soll häufig eine Sortierung gemäß der Lage der Banknoten erfolgen, womit sich der Aufwand weiter um bis zu Faktor vier erhöht, falls die Banknotenbearbeitungsmaschine keine Elemente zum Wenden und Orientieren aufweist.

**[0004]** Weitere Probleme resultieren bei der bekannten Vorgehensweise zur Vernichtung von nicht umlauffähigen Banknoten aus der Tatsache, daß die Zentralbanken nur Banknoten erhalten, die von den einliefernden, dezentralen Stellen als nicht umlauffähig eingestuft wurden. Da die Zentralbanken in der Regel Vorgaben machen, welchen Zustand Banknoten aufweisen müssen, damit sie als umlauffähig oder nicht umlauffähig eingestuft werden, ist es für die Zentralbank nicht möglich zu überprüfen, ob sich die einliefernden dezentralen Stellen

an diese Vorgaben halten, da nur die von den dezentralen Stellen als nicht mehr umlauffähig eingestuft Banknoten zu der Zentralbank gelangen. Diese sind gegebenenfalls mit umlauffähigen Banknoten vermischt oder es werden nicht alle nicht umlauffähigen Banknoten erkannt und/ oder aussortiert.

**[0005]** Daneben ist beispielsweise aus der WO 99/27488 A1 ein Verfahren bekannt, bei dem die Vernichtung dezentral erfolgt, also nicht von einer Zentralbank vorgenommen wird. Bei diesen Verfahren erfolgt in einem ersten Schritt ebenfalls eine Sortierung mittels einer ersten Banknotenbearbeitungsmaschine nach Denomination und Zustand der Banknoten, d. h. ob die Banknoten umlauffähig oder nicht umlauffähig sind. Die nicht mehr umlauffähigen Banknoten werden in einen besonders gesicherten Raum übergeben, der von der Zentralbank überwacht werden kann. Zusätzlich wird an die Zentralbank übermittelt wie viele Banknoten einer jeden Denomination in den Raum übergeben wurden. In dem gesicherten Raum erfolgt die Vernichtung der Banknoten unter Überwachung der Zentralbank mittels einer zweiten Banknotenbearbeitungsmaschine, die vor der Vernichtung der Banknoten nochmals deren Denomination und Anzahl ermittelt und überprüft. Die ermittelte Anzahl und Denomination wird an die Zentralbank übertragen, welche diese mit der zuvor übermittelten Angabe zu Anzahl und Denomination der übergebenen Banknoten vergleicht.

**[0006]** Bei dieser Variante der Vernichtung von Banknoten erfolgt noch immer eine Aufteilung und Sortierung aller Banknoten nach deren Denomination, weshalb nach wie vor eine Vielzahl von Ausgabefächern für die verwendete Banknotenbearbeitungsmaschine erforderlich ist. Der Einsparung des erforderlichen Transports der nicht mehr umlauffähigen Banknoten zu der Zentralbank steht erheblicher Aufwand für die Schaffung des gesicherten Raums gegenüber. Weiterer Aufwand ist für die Überwachung der in dem gesicherten Raum vorgenommenen Zerstörung der nicht umlauffähigen Banknoten durch die Zentralbank erforderlich. Zudem wird sich in der Regel eine wesentlich geringere Auslastung der für die Vernichtung der nicht umlauffähigen Banknoten verwendeten Banknotenbearbeitungsmaschine in dem gesicherten Raum ergeben, weil dort nur die dezentral an einer einzigen Stelle anfallende Menge nicht umlauffähiger Banknoten vernichtet wird. Es müssen daher Viele Banknotenbearbeitungsmaschinen mit gesicherten Räumen installiert werden, wodurch erhebliche Investitions- und Betriebskosten verursacht werden.

**[0007]** Aus der US 3,522,563 ist es bekannt, nicht mehr umlauffähige Banknoten in einem einzigen Ausgabefach zu sammeln und einer zentralen Vernichtung zuzuführen.

**[0008]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren für die Vernichtung von Banknoten, bei dem nicht mehr umlauffähige Banknoten an dezentralen Stellen aussortiert werden und zur Vernichtung an eine zentrale Stelle transportiert werden, anzugeben, welches

der zentralen Stelle eine bessere Überwachung der an den dezentralen Stellen vorgenommenen Aussortierung von nicht umlauffähigen Banknoten ermöglicht.

**[0009]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren für die Vernichtung von Banknoten, bei dem die Banknoten an mindestens einer dezentralen Stelle mittels mindestens einer Banknotenbearbeitungsmaschine geprüft und sortiert werden, wobei nicht umlauffähige Banknoten aussortiert werden, um zur Vernichtung zu einer zentralen Stelle transportiert werden zu können, mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

**[0010]** Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird davon ausgegangen, daß an mindestens einer dezentralen Stelle Banknoten angenommen, geprüft und sortiert werden, wobei alle als nicht umlauffähig erkannten Banknoten auf einem einzigen Stapel abgelegt werden, d. h. es wird unabhängig von der bei der Prüfung erkannten Denomination und/ oder Lage der Banknoten ein einziges Ausgabefach der Banknotenbearbeitungsmaschine für alle nicht umlauffähigen Banknoten verwendet, weiterhin wird zumindest ein Teil der umlauffähigen Banknoten zu der zentralen Stelle transportiert, um eine Prüfung einer definierten Stichprobe zu ermöglichen.

**[0011]** Das erfindungsgemäße Verfahren weist somit den Vorteil auf, daß die an dezentralen Stellen verwendeten Banknotenbearbeitungsmaschinen wesentlich einfacher aufgebaut sein können, da sie nur noch eine stark verringerte Anzahl von Ausgabefächern aufweisen müssen. Zudem wird die weitere Bearbeitung der nicht umlauffähigen Banknoten vereinfacht, da sämtliche nicht umlauffähigen Banknoten in einem einzigen Stapel zusammengefaßt werden. Dies verringert auch das Risiko, daß beim Entleeren der Ausgabefächer irrtümlich umlauffähige Banknoten zusammen mit nicht umlauffähigen Banknoten vermischt werden, wenn die Ausgabefächer für die verschiedenen Denominationen geleert werden. Somit werden die Investitionskosten für die Banknotenbearbeitungsmaschine verringert, weil die nicht umlauffähigen Banknoten nicht mehr gemäß ihrer Stückelung und/oder ihrer Lage getrennt werden müssen. Durch die verringerte Anzahl der Ausgabefächer wird die Anzahl der Arbeitsschritte reduziert und dadurch der Durchsatz erhöht. Die umlauffähigen Banknoten erlauben der zentralen Stelle eine verbesserte Überprüfung der Qualität der von der mindestens einen dezentralen Stelle vorgenommenen Sortierung der angenommenen Banknoten in umlauffähige und nicht umlauffähige Banknoten und eine Beurteilung der Qualitätsbewertung der umlauffähigen Banknoten. Dies ist insbesondere dann wichtig, wenn die zentrale Stelle ansonsten keinerlei Informationen zur Qualität der weiterhin umlauffähigen Banknoten erhält.

**[0012]** Weitere Vorteile ergeben sich dadurch, daß im Bereich der dezentralen Banknotensortierung keine zusätzlichen Kontrollen und Überwachungen notwendig sind. Die Aussortierung der nicht umlauffähigen Banknoten kann in einem ungesicherten Bereich erfolgen, da die Banknoten nicht zerstört werden und ihr Vorhan-

densein so jederzeit überprüft werden kann.

**[0013]** Im Bereich der Zentralbank sind ebenfalls nur die üblichen Kontrollen und Überwachungen notwendig. Zudem kann die Banknotenbearbeitungsmaschine auf Ausgabefächer für umlauffähige Banknoten verzichten, wenn aufgrund der Güte der Vorsortierung keine umlauffähigen Banknoten enthalten sind oder wenn auf die Rückgewinnung von eventuell enthaltenen umlauffähigen Banknoten verzichtet wird. In diesem Fall benötigt die Banknotenbearbeitungsmaschine nur ein Ausgabefach für die Rückweisungen, d. h. nicht bearbeitbare oder nicht erkannte Banknoten, und eine Einheit für die Vernichtung der Banknoten, z.B. einen Shredder.

**[0014]** Durch die Fokussierung auf eine zentrale Vernichtung werden die Rahmenbedingungen für eine wirtschaftliche Auslegung der Sicherheitsmaßnahmen im gesamten Ablauf geschaffen. Dies betrifft sowohl die physische Absicherung der Sicherheitsbereiche der Bargeldbearbeitung als auch die Kontrolle durch Aufsichtspersonal nach den Grundsätzen des Vieraugenprinzips (dual custody) im Fall von unvermeidbaren Eingriffen durch den Kundendienst bzw. den Bediener bei Fehlfunktionen und Störungen.

**[0015]** In einer Weiterführung ist es vorgesehen, daß der zentralen Stelle Daten des Prüf- und Sortiervorgangs der mindestens einen dezentralen Stelle zur Verfügung gestellt werden, die über Angaben der Anzahl und Denomination der Banknoten, und damit ihren Wert, hinausgehen. Dazu werden neben den nicht für den Umlauf geeigneten Banknoten auch die während des Prüf- und Sortiervorgangs angefallenen Daten oder Teile davon an die zentrale Stelle übermittelt.

**[0016]** Bei der erneuten Überprüfung der nicht umlauffähigen Banknoten an der zentralen Stelle mittels einer Banknotenbearbeitungsmaschine kann dann anhand der Daten des zuvor an der dezentralen Stelle durchgeführten Prüf- und Sortiervorgangs überprüft werden, ob die Sortierung durch die dezentrale Stelle, d. h. die Zuordnung zu den nicht mehr umlauffähigen Banknoten, vorgegebene Kriterien einhält, die z. B. von der zentralen Stelle stammen. Dazu können beispielsweise die Daten der dezentralen Stelle mit Daten der zentralen Stelle verglichen werden, die beim Prüf- und Sortiervorgang an der zentralen Stelle angefallen sind.

**[0017]** In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung kann es vorgesehen sein, daß zusätzlich zu den Daten oder Teilen von Daten der nicht umlauffähigen Banknoten auch die während des Prüf- und Sortiervorgangs angefallenen Daten oder Teile von Daten der umlauffähigen Banknoten an die zentrale Stelle übermittelt werden.

**[0018]** Bei der erneuten Überprüfung der nicht umlauffähigen Banknoten an der zentralen Stelle mittels einer Banknotenbearbeitungsmaschine kann dann anhand der Daten des zuvor an der dezentralen Stelle durchgeführten Prüf- und Sortiervorgangs überprüft werden, ob die Sortierung durch die dezentrale Stelle, d. h. die Zuordnung zu den nicht mehr umlauffähigen Banknoten, von der zentralen Stelle vorgegebene Kriterien einhält.

Die Daten oder Teile von Daten der umlauffähigen Banknoten erlauben der zentralen Stelle zusätzlich Rückschlüsse über die Einhaltung der von der zentralen Stelle vorgegebenen Kriterien für umlauffähige Banknoten. Darin können auch Angaben zur Qualität der umlauffähigen Banknoten enthalten sein, wie z. B. eine statistische Klassifizierung des Verschmutzungsgrads.

**[0019]** Weitere Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsformen anhand von Figuren.

**[0020]** Es zeigen:

Figur 1 einen prinzipiellen Aufbau einer Banknotenbearbeitungsmaschine für die Verwendung an einer dezentralen Stelle,

Figur 2 einen prinzipiellen Aufbau einer Banknotenbearbeitungsmaschine für die Verwendung an einer zentralen Stelle,

Figur 3 eine prinzipielle, vereinfachte Darstellung einer Verteilung der Verschmutzung von umlaufenden Banknoten, und

Figur 4 eine prinzipielle Verteilung von nicht umlauffähigen Banknoten mit enthaltener Stichprobe für umlauffähige Banknoten.

**[0021]** In Figur 1 ist ein prinzipieller Aufbau einer Banknotenbearbeitungsmaschine dargestellt, die für die Verwendung an einer dezentralen Stelle geeignet ist.

**[0022]** Die Banknotenbearbeitungsmaschine 100 weist eine Eingabeeinheit 110 auf, in welche an der dezentralen Stelle, z. B. einer Geschäftsbank oder ein Werttransportunternehmen, angenommene und zu bearbeitende Banknoten eingelegt werden. An die Eingabeeinheit 110 angeschlossen ist ein Vereinzeler 111, welcher einzelne Banknoten aus der Eingabeeinheit 110 entnimmt und an ein Transportsystem 120 übergibt. Das Transportsystem 120 transportiert die einzelnen Banknoten durch eine Sensoreinrichtung 112, welche Daten von den Banknoten ermittelt, die beispielsweise Rückschlüsse auf Echtheit, Zustand, Denomination usw. ermöglichen. Die ermittelten Daten der Banknoten werden an eine Steuereinrichtung 140 übergeben, welche die Daten auswertet und damit den weiteren Fluß der Banknoten durch die Banknotenbearbeitungsmaschine 100 steuert. Dazu wirkt die Steuereinrichtung 140 auf Weichen 121 bis 124 ein, die Bestandteile des Transportsystems 120 sind und es erlauben, die Banknoten nach vorgegebenen Kriterien in Ausgabefächern 130 bis 139 abzulegen. Die Ausgabefächer 130 bis 139 können beispielsweise als Spiralfachstapler ausgebildet sein, welche die abzulegenden Banknoten mittels rotierender Einheiten 130, 32, 134, 136, 138, die Spiralfächer aufweisen, in Ablagen 131, 133, 135, 137, 139 abstapeln. Weitere Ausgabefächer 160 können sich je nach Bedarf anschlie-

ßen. Die Funktionen der Banknotenbearbeitungsmaschine 100 können mittels einer Ein- / Ausgabeeinheit 150 von einem Bediener ausgewählt und gesteuert werden. Die Ein-/ Ausgabeeinheit 150 kann dazu beispielsweise eine Anzeige und eine Tastatur oder einen Touchscreen aufweisen.

**[0023]** Bei der Sortierung der Banknoten in umlauffähige und nicht umlauffähigen Banknoten wird im wesentlichen der Zustand der Banknoten ermittelt und entsprechend vorgegebener Kriterien werden die Banknoten in umlauffähige und nicht umlauffähige Banknoten getrennt bzw. sortiert. Dabei werden die von der Sensoreinrichtung 112 ermittelten Daten der Banknoten von der Steuereinrichtung 140 ausgewertet. Alle nicht umlauffähigen Banknoten werden in einem Ausgabefach abgelegt, z. B. Ausgabefach 132, 133, unabhängig von ihren sonstigen Eigenschaften wie Währung, Denomination, Orientierung usw., lediglich Banknoten, die nicht eindeutig als echte Banknoten erkannt wurden, werden gesondert abgelegt, wie unten noch beschrieben wird. Die umlauffähigen Banknoten können ebenfalls in einem bestimmten Ausgabefach oder in mehreren Ausgabefächern 134 bis 139 abgelegt werden. Beispielsweise können die umlauffähigen Banknoten entsprechend ihrer Denomination jeweils in einem Ausgabefach abgelegt werden. Banknoten die von der Banknotenbearbeitungsmaschine 100 nicht ordnungsgemäß bearbeitet werden konnten, oder Banknoten deren Echtheit nicht bestimmt werden konnte, werden in einem besonderen Ausgabefach 130, 131 abgelegt, dem sogenannten Rückweisungsfach. Dabei kann es vorgesehen sein, daß die Banknoten aus dem Rückweisungsfach 130, 131 entnommen werden, um nochmals oder auch mehrmals erneut in das Eingabeeinheit 110 eingegeben zu werden, damit eine erneute Bearbeitung mit der Banknotenbearbeitungsmaschine 100 erfolgen kann. Häufig ist es nämlich der Fall, daß derartige Banknoten bei einer erneuten Bearbeitung ordnungsgemäß von der Banknotenbearbeitungsmaschine 100 bearbeitet werden können und sie eindeutig als echt und umlauffähig aber oder echt und nicht umlauffähig beurteilt werden.

**[0024]** Das Ergebnis der Sortierung wird in einem Protokoll festgehalten, in dem zumindest die Anzahl der Banknoten jeder Denomination (und Währung) für umlauffähige und nicht umlauffähige Banknoten enthalten ist. Zusätzlich können Angaben über nicht ordnungsgemäß bearbeitete Banknoten aus dem Rückweisungsfach 130, 131 enthalten sein, insbesondere deren Anzahl und der Grund der nicht ordnungsgemäßen Bearbeitung. Aus den im Protokoll enthaltenen Angaben läßt sich, z. B. von der Steuereinrichtung 140, der Gesamtwert der Banknoten, der Wert für eine bestimmte Denomination, der Wert der umlauffähigen Banknoten, der Wert der nicht umlauffähigen Banknoten usw. bestimmen.

**[0025]** Die nicht umlauffähigen Banknoten werden aus dem Ausgabefach 132, 133 entnommen und an eine zentrale Stelle transportiert, an welcher diese unbrauchbar gemacht oder vernichtet werden. Für den Transport wer-

den die nicht umlauffähigen Banknoten beispielsweise in gesicherten Kassetten oder sonstigen Behältern verpackt. Derartige Behälter können auch direkt an dem Ausgabefach der Banknotenbearbeitungsmaschine angebracht werden, so daß die nicht umlauffähigen Banknoten direkt in einen derartigen Behälter abgelegt werden.

**[0026]** An der zentralen Stelle, z. B. einer Zentralbank, werden die nicht umlauffähigen Banknoten mittels einer Banknotenbearbeitungsmaschine 200 bearbeitet, deren prinzipieller Aufbau in Figur 2 dargestellt ist.

**[0027]** Die Banknotenbearbeitungsmaschine 200 weist eine Eingabeeinheit 210 auf, in welche die an der dezentralen Stelle als nicht mehr umlauffähig aussortierten Banknoten eingelegt werden. Ebenso kann es vorgesehen sein, daß der für den Transport verwendete Behälter direkt an der Eingabeeinheit 210 angekoppelt wird. An die Eingabeeinheit 210 angeschlossen ist ein Vereinzeler 211, welcher einzelne Banknoten aus der Eingabeeinheit 210 entnimmt und an ein Transportsystem 220 übergibt. Das Transportsystem 220 transportiert die einzelnen Banknoten durch eine Sensoreinrichtung 212, welche Daten von den Banknoten ermittelt, die beispielsweise Rückschlüsse auf Echtheit, Zustand, Denomination usw. ermöglichen. Die ermittelten Daten der Banknoten werden an eine Steuereinrichtung 240 übergeben, welche die Daten auswertet und damit den weiteren Fluß der Banknoten durch die Banknotenbearbeitungsmaschine 200 steuert. Dazu wirkt die Steuereinrichtung 240 auf eine Weiche 221 ein, die Bestandteil des Transportsystems 220 ist und es erlaubt, die Banknoten nach einer Überprüfung in ein Ausgabefach 230, 231 oder einen Banknotenvernichter 270, beispielsweise einen Shredder, zu leiten. Die Funktionen der Banknotenbearbeitungsmaschine 200 können mittels einer Ein-/Ausgabeeinheit 250 von einem Bediener ausgewählt und gesteuert werden. Die Ein-/Ausgabeeinheit 250 kann dazu beispielsweise eine Anzeigen und eine Tastatur oder einen Touchscreen aufweisen.

**[0028]** Die Funktionen der Banknotenbearbeitungsmaschine 200 der zentralen Stelle entsprechen im wesentlichen den Funktionen der Banknotenbearbeitungsmaschine 100 der dezentralen Stelle oder dezentralen Stellen.

**[0029]** Die Prüfung in der Banknotenbearbeitungsmaschine 200 der zentralen Stelle kann darauf beschränkt sein, die Denomination und die Echtheit der Banknoten zu überprüfen. Auf eine Überprüfung des Zustands bzw. der Qualität kann verzichtet werden, da diese bereits zuvor von der Banknotenbearbeitungsmaschine 100 der dezentralen Stelle geprüft und als nicht umlauffähig eingestuft wurden. Kann die Denomination und die Echtheit einer Banknote von der Banknotenbearbeitungsmaschine 200 festgestellt werden, wird die Banknote dem Banknotenvernichter 270 zugeführt. Falls Echtheit und/ oder Denomination der Banknote nicht festgestellt werden können, wird die Banknote dem Ausgabefach 230, 231 zugeführt, das als Rückweisungsfach dient. Wie oben im

Zusammenhang mit der Banknotenbearbeitungsmaschine 100 der dezentralen Stelle beschrieben, können auch die Banknoten des Rückweisungsfachs 230, 231 erneut mit der Banknotenbearbeitungsmaschine 200 bearbeitet werden, um die Anzahl der zurückgewiesenen Banknoten zu verringern.

**[0030]** Die Banknotenbearbeitungsmaschine 200 kann darüber hinaus weitere Prüfungen vornehmen, z. B. die Zugehörigkeit von Banknoten zu verschiedenen Währungen. Weiterhin kann es auch vorgesehen sein, daß die Banknotenbearbeitungsmaschine 200 die Banknoten darauf überprüft, ob sie umlauffähig oder nicht umlauffähig sind. Dies kann beispielsweise dazu dienen, die Sortierqualität, die Einstellungen bzw. Kalibrierung usw. der Banknotenbearbeitungsmaschine 100 der dezentralen Stelle zu überprüfen. Sollten nämlich Banknoten, die zuvor von der Banknotenbearbeitungsmaschine 100 als nicht umlauffähig eingestuft wurden, von der Banknotenbearbeitungsmaschine 200 als umlauffähig eingestuft werden, so ist dies ein Hinweis darauf, daß die Banknotenbearbeitungsmaschine 100 der dezentralen Stelle die von der zentralen Stelle vorgegebene Kriterien nicht einhält. Derartig als umlauffähig erkannte Banknoten können, zur Vermeidung von zusätzlichem Aufwand wie nicht umlauffähige Banknoten mittels des Banknotenvernichters 270 vernichtet werden, falls diese ordnungsgemäß bearbeitet werden konnten, d. h. ihre Echtheit und Denomination wurden von der Banknotenbearbeitungsmaschine 200 ermittelt. Es ist aber auch möglich ein oder mehrere weitere Ausgabefächer vorzusehen, in welche die noch umlauffähigen Banknoten von der Banknotenbearbeitungsmaschine 200 transportiert werden.

**[0031]** Die Banknotenbearbeitungsmaschine 200 der zentralen Stelle fertigt ebenfalls ein Protokoll über das Ergebnis der Sortierung an, in dem zumindest die Anzahl der Banknoten jeder Denomination enthalten ist. Diese Banknoten wurden von dem Banknotenvernichter 270 vernichtet. Zusätzlich sind Angaben über nicht ordnungsgemäß bearbeitete Banknoten aus dem Rückweisungsfach 230, 231 enthalten, insbesondere deren Anzahl und der Grund der nicht ordnungsgemäßen Bearbeitung. Die Angaben des Protokolls der Banknotenbearbeitungsmaschine 200 der zentralen Stelle werden mit den Angaben des Protokolls der Banknotenbearbeitungsmaschine 100 der dezentralen Stelle verglichen. Bei ordnungsgemäßer Bearbeitung müssen die Angaben über Anzahl und Denomination der nicht umlauffähigen Banknoten des Protokolls der dezentralen Stelle mit Anzahl und Denomination der zentralen Stelle übereinstimmen. Das Protokoll der Banknotenbearbeitungsmaschine 100 der dezentralen Stelle kann beispielsweise drahtgebunden, drahtlos, über Internet usw. zur Banknotenbearbeitungsmaschine 200 der zentralen Stelle übertragen werden. Das Protokoll kann aber auch als Ausdruck vorliegen, der von der dezentralen Stelle zur zentralen Stelle transportiert wird. Ebenso ist es möglich, daß das Protokoll in einem Speicher gespeichert ist, der zu der zentralen Stelle transportiert wird. Der Transport des Protokolls

kann zusammen mit oder getrennt von den Banknoten erfolgen, z. B. durch Befestigung eines RFID-Chips auf dem Transportbehälter.

**[0032]** Zusätzlich kann es vorgesehen sein, daß die bei der Prüfung und Sortierung der Banknoten an der dezentralen Stelle mittels der Banknotenbearbeitungsmaschine 100 von der Sensoreinrichtung 112 ermittelten Daten der Banknoten, oder Teile davon, der an der zentralen Stelle verwendeten Banknotenbearbeitungsmaschine 200 zur Verfügung gestellt werden. Ebenso können Daten zur Verfügung gestellt werden die von der Steuereinrichtung 140 aus den von der Sensoreinrichtung 112 ermittelten Daten bei der Prüfung gewonnen werden. Die Daten beinhalten die Eigenschaften der untersuchten Banknoten, aus denen von der Steuereinrichtung 140 Aussagen über Umlauffähigkeit, Währung, Denomination usw. abgeleitet werden, z. B. eine statistische Beschreibung der Qualität der aussortierten Banknoten, eine Verteilung der Verschmutzungsgrade, Beschädigungen usw. Dies ermöglicht, daß die von der Steuereinrichtung 140 vorgenommenen Entscheidungen bei der Sortierung anhand der Daten an der zentralen Stelle, z. B. von der Steuereinrichtung 240, überprüft werden können.

**[0033]** An der zentralen Stelle erlauben die Daten der dezentralen Stelle einen Vergleich mit den von der Sensoreinrichtung 212 ermittelten bzw. von der Steuereinrichtung 240 gewonnenen Daten der zur Vernichtung an die zentrale Stelle angelieferten Banknoten, bei deren Verarbeitung mit der Banknotenbearbeitungsmaschine 200 der zentralen Stelle. Dies erlaubt insbesondere Rückschlüsse, falls die von der dezentralen Stelle als nicht umlauffähig eingestuft Banknoten von der zentralen Stelle abweichend als umlauffähig eingestuft werden. In diesem Fall können die Daten der dezentralen Stelle mit den Daten der zentralen Stelle verglichen werden und es können Rückschlüsse gewonnen werden, welche es erlauben die Abweichung der dezentralen Stelle zu korrigieren. Dabei kann es vorgesehen sein, daß die Daten den einzelnen Banknoten zugeordnet sind, so daß ein direkter Vergleich der Daten möglich ist. Diese Zuordnung kann z. B. über die Seriennummer oder andere individuelle Merkmale der Banknoten erfolgen. Es kann aber auch vorgesehen sein, daß eine statistische Auswertung sowie ein statistischer Vergleich der Daten erfolgen.

**[0034]** Neben den Daten der nicht umlauffähigen Banknoten können auch Daten oder Teile der Daten der umlauffähigen Banknoten der dezentralen Stelle an die zentrale Stelle übermittelt werden. Dies erlaubt der zentralen Stelle auch eine Auswertung und Beurteilung der Qualität der Sortierung durch die dezentrale Stelle hinsichtlich der von der dezentralen Stelle als umlauffähig eingestuft Banknoten.

**[0035]** Die bei der Überprüfung der Banknoten an der dezentralen Stelle gewonnenen Daten können drahtlos oder drahtgebunden, z. B. über Internet, übermittelt werden. Die Daten können auch in einen Speicher geschrie-

ben werden, der zusammen mit oder getrennt von den nicht umlauffähigen Banknoten an die zentrale Stelle transportiert wird.

**[0036]** Figur 3 zeigt beispielhaft eine Verteilung 300 der Verschmutzung von umlaufenden Banknoten. Hierbei ist jeweils die Anzahl der im Umlauf vorkommenden Banknoten pro Verschmutzungsstufe dargestellt. Mit einer Sortierschwelle 304 wird ein bestimmter Verschmutzungsgrad als Grenze zwischen umlauffähigen (links von 304) und nicht umlauffähigen (rechts von 304) Banknoten festgelegt. Aufgrund von realen Beschränkungen und Toleranzen der Sensoreinrichtungen 112 werden umlauffähige Banknoten 301 und nicht umlauffähigen Banknoten 302 mit einer gewissen Unschärfe getrennt. In diesem Unschärfebereich 303 werden fälschlicherweise umlauffähige Banknoten als nicht umlauffähig und nicht umlauffähige Banknoten als umlauffähig erkannt. Die Breite und Form dieses Unschärfebereichs 303 ist unter anderem von der Größe der Toleranzen, der Kalibrierung und der Meßgenauigkeit (z.B. Auflösung) der Sensoreinrichtung 112 abhängig. In dieser Umgebung ist auch die Wiederholbarkeit der Bestimmung der Umlauffähigkeit eingeschränkt, so daß es vorkommen kann, daß dieselbe Banknote in einem ersten Durchlauf als nicht umlauffähig, in einem zweiten Durchlauf aber als umlauffähig erkannt wird. Der Unschärfebereich existiert auch bei der Sensoreinrichtung 212 der Zentralbank, kann aber aufgrund einer höherwertigen Meßtechnik (z.B. mit höherer Auflösung oder vollflächiger Messung) und regelmäßiger Kalibrierung geringer ausfallen.

**[0037]** Figur 3a und 3b zeigen das Verhalten der Sortierung bei einer fehlerhaft wirkenden Sortierschwelle 304a oder 304b, die sich aufgrund einer falschen Einstellung oder einer fehlerhaften Kalibrierung der Sensoreinrichtung 112 ergeben kann. In diesem Fall erkennt die Sensoreinrichtung 112 zu viele oder zu wenige umlauffähige Banknoten, zusätzlich zu den ohnehin unvermeidlichen Abweichungen aufgrund des Unschärfebereichs 303. Bei einer zu niedrig wirkenden Sortierschwelle 304a werden zu viele umlauffähige Banknoten als nicht umlauffähig aussortiert. Bei einer zu hoch wirkenden Sortierschwelle 304b werden nicht alle nicht umlauffähigen Banknoten als solche erkannt und aus dem Verkehr gezogen, so daß die Qualität der umlaufenden Banknoten verringert wird.

**[0038]** Durch eine statistische Bewertung der Verteilung der Verschmutzung der von der dezentralen Stelle eingelieferten nicht umlauffähigen Banknoten 302 kann die Zentralbank überprüfen, ob die Sortierschwelle 304 und/ oder die Kalibrierung der Sensoreinrichtung 112 der dezentralen Stelle richtig eingestellt waren. Falls die ermittelte Verteilung 302b zu wenig Banknoten in der Umgebung der Sortierschwelle aufweist, ist dies ein Indiz dafür, daß eine zu hoch eingestellte Sortierschwelle 304b verwendet wurde und zu viele nicht umlauffähige Banknoten im Umlauf verblieben sind. Falls die ermittelte Verteilung 302a zu viele Banknoten in der Umgebung der Sortierschwelle und damit zu viele umlauffähige Bank-

noten enthält, ist dies ein Indiz dafür, daß die dezentrale Stelle eine zu niedrig eingestellte Sortierschwelle 304a verwendet oder überhaupt keine Sortierung der Umlauffähigkeit vorgenommen hat.

**[0039]** Figur 4 zeigt eine Verteilung 402 von nicht umlauffähigen Banknoten, die zusätzlich eine Stichprobe von umlauffähigen Banknoten 401 enthält. Eine solche Verteilung 402 wird dadurch erzeugt, daß zusätzlich zu den von der Sensoreinrichtung 112 als nicht umlauffähig erkannten Banknoten 302 weitere als umlauffähig erkannte Banknoten hinzugefügt werden. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass nach einem Zufallsverfahren ein vorgegebener Prozentsatz von umlauffähigen Banknoten 301 ausgewählt wird. Wenn die dezentrale Stelle Banknoten entsprechend dieser Verteilung 402 einliefert, dann kann die Sensoreinrichtung 212 der Zentralbank die Stichprobe 401 der umlauffähigen Banknoten durch statistische Verfahren herausfiltern und erhält so ein reales Abbild der Qualität 300 der umlaufenden Banknoten, unter Einschluß der Verteilung der Verschmutzung sowie der

**[0040]** Beschädigungen und sonstiger Minderung der Qualität durch Alterung und Verschleiß.

**[0041]** In einer weiteren Ausprägung kann die zentrale Stelle, z. B. eine Zentralbank, die Einlieferung von Stichproben von umlauffähigen Banknoten veranlassen. Dies erlaubt der Zentralbank eine zuverlässige Beurteilung der Qualität der umlauffähigen bzw. in Umlauf befindlichen Banknoten und die Verfolgung von Änderungen (Alterung, Abnutzung, Beschädigung) aufgrund der Benutzung der Banknoten. Auf Basis dieser Analysen kann die Zentralbank bei sich anbahnenden signifikanten Abweichungen von der Sollvorgabe bzw. Zielvorstellung unverzüglich eingreifen, z. B. durch Änderung von Richtlinien, Inverkehrbringen von neuen bzw. druckfrischen Banknoten, verschärfte Kontrollen oder geänderte Vorgaben. Zusätzlich können auch die zuvor beschriebenen Daten, die bei der Bearbeitung der Banknoten an der dezentralen Stelle erzeugt wurde, für die Banknoten der Stichprobe an die zentrale Stelle übermittelt werden. Dadurch können auftretende Abweichungen von Vorgaben noch besser analysiert werden.

**[0042]** Vorteilhaft ist es, wenn dazu die Banknotenbearbeitungsmaschine 100 der dezentralen Stelle, z. B. eines kommerziellen Geldbearbeitungszentrums, eine repräsentative Stichprobe über ein größeres Bearbeitungsvolumen erzeugt, z. B. über das gesamte Volumen eines Arbeitstags. Eine solche Stichprobe hat den Vorteil, daß sie tatsächlich den Durchschnitt der umlaufenden Banknoten abbildet und zufällige Einflüsse spezieller Bearbeitungsmengen ausgemittelt werden. Es ist bekannt, daß die Banknoten im Handel je nach Branche sehr unterschiedliche Qualitäten aufweisen, z. B. in der Regel sehr gute Qualität bei erstklassigen Bekleidungs-geschäften und sehr niedrige Qualität bei Imbiss-Ketten. Auch die regionale Herkunft der Banknoten kann systematische Einflüsse auf die Banknoten aufweisen, sei es durch Gewohnheiten im Umgang mit den Banknoten, der

Sorgfalt einzelner Einzahler in der Aufbereitung der Banknoten oder klimatische Einflüsse, z. B. Feuchtigkeit. Die Auswahl der in die Stichprobe aufgenommenen Banknoten kann dabei nach zufälligen Verfahren erfolgen oder aber durch eine gezielte Selektion bestimmter Banknoten, die repräsentativ für eine bestimmte Qualitätsklasse sind und entsprechend ihrem Anteil am Gesamtumlauf zugeordnet werden.

**[0043]** Solche repräsentativ ausgewählten Stichproben haben den Vorteil, daß bereits kleine Mengen für eine sichere Beurteilung der in Umlauf befindlichen Banknoten ausreichen, insbesondere wenn solche Stichproben von repräsentativ ausgewählten dezentralen Stellen oder bezogen auf unterschiedlichen Hersteller und Typen von Banknotenbearbeitungsmaschinen angefordert werden.

**[0044]** Die Einlieferung solcher Stichproben von umlauffähigen Banknoten kann in getrennten Denominationen bzw. Stückelungen oder ohne Unterscheidung nach Denomination erfolgen. Letzteres hat den Vorteil, daß nur ein weiteres zusätzliches Ausgabefach benötigt wird und daher nur geringe Mehrkosten verursacht und der Handhabungsaufwand minimiert wird. Die Zentralbank kann über die erwartete Verteilung der Banknotenqualität, z. B. des Verschmutzungsgrads, Analysen über die Qualität der umlauffähigen Banknoten erstellen und evtl. Reaktionen zur Korrektur einleiten. Die Zentralbank kann auch frühzeitig Fälschungen identifizieren, die bereits in Umlauf sind, aber durch das kommerzielle Geldbearbeitungszentrum nicht erkannt werden, weil deren Sensoren nicht für eine entsprechend genaue Prüfung ausgelegt sind.

**[0045]** In einer weiteren Ausführung der Erfindung kann den nicht umlauffähigen Banknoten ein definierter Prozentsatz an umlauffähigen Banknoten beigemischt werden. Dies hat den Vorteil, daß die Sortiermaschine des kommerziellen Geldbearbeitungszentrums nur ein einziges Ausgabefach für die an die Zentralbank zu liefernden Banknoten benötigt. Vorteilhaft wird nur ein sehr geringer Prozentsatz an umlauffähigen Banknoten beigemischt.

**[0046]** In einer weiteren Ausführung der Erfindung können an sich umlauffähige Banknoten mit bestimmten Eigenschaften erfaßt werden. Solche Eigenschaften können z. B. in Abweichungen des Drucks oder der Drucktoleranz, einer bestimmten Seriennummer oder einem Bereich von Seriennummern bestehen. Damit ist es möglich, solche Banknoten vorzeitig aus dem Umlauf zu entfernen oder erweiterte Stichproben über Banknoten mit bestimmten Eigenschaften zu gewinnen. Dies kann z.B. sinnvoll sein, wenn die Zentralbank zu Testzwecken modifizierte Banknoten in Umlauf bringt, um z. B. die Haltbarkeit verschiedener Versionen zu überprüfen oder zu vergleichen. Dies kann auch die Erfassung von registrierten Banknoten betreffen, deren Seriennummern z. B. aufgrund einer Erpressung oder eines Raubüberfalls bekannt sind. In diesem Fall ist es sinnvoll, daß zusätzlich entsprechende Daten des Einlieferers erfaßt werden und

an die Zentralbank übermittelt werden.

**[0047]** Die folgenden Ausführungen beschreiben die Bearbeitung von nicht umlauffähigen Banknoten. In direkter Analogie können die Ausführungen auch auf Stichproben umlauffähiger Banknoten oder Mischformen übertragen werden, ohne daß darauf im Einzelnen hingewiesen wird.

**[0048]** Das geordnete Ablegen von Banknoten mit unterschiedlichen Formaten (je nach Stückelung) in einem Stapel erfordert besondere Vorkehrungen, so daß der Stapel in sich stabil ist für den Transport und bei der Bearbeitung auf einer weiteren Sortiermaschine möglichst gut vereinzelt werden kann. Dazu ist es vorteilhaft, wenn das Ausgabefach in Länge und Breite auf das größte vorkommende Format eingestellt wird und die kleineren Formate in einer bestimmten Relation dazu abgelegt werden.

**[0049]** Diese Relation kann aus der Vorgabe einer bestimmten gemeinsamen Bezugskante, z. B. der Längs- und/ oder der Schmalseite, bestehen. In diesem Fall stellen der Zeitpunkt des Abstapelns bzw. der Freigabe der Banknote aus dem Transportsystem und/ oder bestimmte Leitelemente und Führungsbleche im Ablagebereich sicher, daß die Banknoten an einer oder beiden Bezugskanten ausgerichtet werden. Die Nutzung der Schwerkraft kann diese Ausrichtung unterstützen oder ggf. alleine bewerkstelligen, wenn die Ablagefächer entsprechend geneigt sind. Das Ausrichten an den Bezugskanten kann zusätzlich durch Einsatz eines Rüttlers oder Vibrators unterstützt werden.

**[0050]** Alternativ kann diese Relation auch in einer Vorgabe zur mittigen Ablage bestehen. In diesem Fall stellt der Zeitpunkt des Abstapelns bzw. der Freigabe der Banknote aus dem Transportsystem sicher, daß die Banknote mittig abgelegt wird. Ein solches Verfahren ist z. B. möglich, wenn das System eine Abzugsvorrichtung aufweist und der Abzugszeitpunkt entsprechend der Länge bzw. Breite der Banknote steuerbar ist. Eine solche Abzugsvorrichtung ist z. B. bekannt aus EP 0 854 833 B1.

**[0051]** Die Relation kann in einer Kombination aus beiden Möglichkeiten bestehen, z. B. einer gemeinsamen Bezugskante hinsichtlich der Längsseite und einer mittigen Ablage bezüglich der Längsseite. Diese Kombination ist besonders geeignet für die Weiterverarbeitung auf einer Banknotenbearbeitungsmaschine mit Quervereinzelung, wie z.B. in EP 1 238 375 B1 beschrieben.

**[0052]** Die Ausrichtung an jeweils einer bestimmten Längs- und Schmalseite als Bezugskanten ist besonders geeignet für Systeme mit Längsvereinzelung und einem Transportsystem mit einer festen Bezugslage zur Grundplatte des Banknoten-transportes, wie z.B. in EP 0 764 131 B1 beschrieben.

**[0053]** Die Ausrichtung an einer bestimmten Schmalseite als Bezugskante sowie mit mittiger Ablage in dieser Schmalseite ist besonders geeignet für Systeme mit Längsvereinzelung und einem Transportsystem mit einem symmetrischen Riemensystem.

**[0054]** Die mittige Ablage sowohl bezüglich der Längs- als auch der Schmalseite ist besonders vorteilhaft für die Stabilität des Banknotenstapels. Bei dieser Relation ist die Gefahr des Umkippen und des Auseinanderrutschens am Geringsten. Sie ist in der Regel jedoch nicht besonders gut geeignet für die üblichen Vereinzeler der Banknotenbearbeitungsmaschinen.

**[0055]** Die im Ausgabefach gesammelten nicht umlauffähigen Banknoten können in verschiedenen Formen für den Transport zur Zentralbank aufbereitet werden.

**[0056]** Die einfachste Möglichkeit des Transports ist z. B. die Banderolierung in Päckchen mit 100 Banknoten oder als Bündel (Paket) mit 10 Päckchen oder 1000 losen Banknoten, z. B. durch Einschweißen in eine transparente Folie. Diese Folie kann so gestaltet werden, daß Manipulationen erkannt werden, z. B. bei optisch sichtbarer Beschädigung der Folie oder bei Verlust von Unterdruck (Vakuumverpackung). Der Nachweis einer Manipulation kann geführt werden bzw. die Integrität (Unversehrtheit) der Einzählung kann geprüft werden, wenn bei der Herstellung des Bündels Prüfstoffe eingeschweißt werden, die bei einer Öffnung entweder sichtbare oder unsichtbare Farbreaktionen hervorrufen oder der bestimmte Prüfstoff bei der Übergabe oder Einzählung in der Zentralbank nicht mehr vollständig vorhanden ist.

**[0057]** Die bearbeiteten Päckchen können jedoch auch eine variable Anzahl von Banknoten enthalten, um z. B. einen vorgegebenen Wert oder Mindestwert pro Päckchen zu erreichen oder einen vorgegebenen Maximalwert pro Päckchen nicht zu überschreiten. Die Information über den Wert eines Päckchens und die Anzahl der Banknoten kann im Klartext oder über einen Barcode aufgedruckt sein. Besonders vorteilhaft ist es derartige Barcodes, oder andere maschinenlesbare Informationen, auf der schmalen Seite der Päckchen auf der Banderole anzuordnen. Die Informationen können dann auch erfaßt werden, wenn die Päckchen gestapelt vorliegen.

**[0058]** In einer anderen Ausführungsform kann auch ein elektronisch lesbares Etikett (smart label) auf der Banderole für die Speicherung der Information verwendet werden. Mit einem kontaktlosen RFID-Verfahren können gleichzeitig die Informationen aller in einem Stapel enthaltenen Päckchen gelesen werden.

**[0059]** Diese Verfahren haben den Vorteil, die Überwachung des Werts bzw. der Vollständigkeit des Stapels leichter überprüfen zu können.

**[0060]** Eine weitere Möglichkeit des Transports sind Behälter oder Kassetten, die entsprechend den Banknotenformaten ausgestaltet sind. Diese Behälter können Verschließmechanismen aufweisen, z. B. in Form einer Plombe oder einer Verriegelung, die nur durch bestimmte beim Empfänger vorhandene Hilfsmittel geöffnet werden kann. Diese Behälter können so ausgestaltet sein, daß sie an der Banknotenbearbeitungsmaschine des kommerziellen Geldbearbeitungszentrums vollautomatisch oder halbautomatisch gefüllt und verriegelt bzw. versie-



gelt werden können. Eine weitere Ausgestaltung ist die Möglichkeit, daß dieser Behälter an der Banknotenbearbeitungsmaschine automatisch geöffnet werden kann und die Banknoten daraus ohne manuellen Eingriff eines Bedieners vereinzelt werden können.

**[0061]** Bei gemischten Formaten mit unterschiedlichen Längen und/ oder Breiten der Banknoten müssen die Banknoten ggf. mit zusätzlichen Mitteln im Behälter gesichert werden, so daß herausstehende große Banknoten nicht umgebogen werden bzw. kleine Banknoten sicher gehalten werden. Dies kann durch eine entsprechende Ausgestaltung des Transportbehälters erfolgen, z. B. Fächer einer bestimmten oder variabel einstellbaren Größe oder Andruck mittels Feder, so daß die Banknoten nicht verrutschen können. Ein solcher Mechanismus kann auch dazu dienen, das Verrutschen bei nur teilweise gefüllten Behältern zu verhindern.

**[0062]** Eine weitere Möglichkeit des Transports kann durch Verwendung von Kunststoffaschen mit Siegelverschluß (Safebags) erfolgen. In diesem Fall werden die Banknoten in der Regel lose eingelegt. Auch die ungeordnete Sammlung in einem Sack oder einem anderen Behälter ist prinzipiell möglich.

**[0063]** In allen zuvor angegebenen Möglichkeiten des Transports besteht die Notwendigkeit zur Identifizierung der Einzahlung. Diese besteht z. B. aus dem Namen des Einlieferers, einer evtl. zugeordneten Bankleitzahl oder einer anderen standardisierten Kennung, der Anzahl der Banknoten pro Denomination und/oder dem Wert der Einzahlung, dem Datum der Bearbeitung, dem Bearbeiter, der Identifizierung der Banknotenbearbeitungsmaschine.

**[0064]** Für die Verfolgung der Banknotenqualität kann es vorteilhaft sein, wenn während der Sortierung auch Daten hinsichtlich der Qualität bzw. Sortierergebnisse der enthaltenen Banknoten erfaßt werden. Dies kann z.B. statistische Daten wie die Verteilung des Verschmutzungsgrads, die Häufigkeit und Art der Beschädigungen oder andere beschreibungsrelevante Daten für die Zusammensetzung der Einzahlung betreffen. Als weitere Daten können die Einstellung der Banknotenbearbeitungsmaschine sowie weitere Parameter der Bearbeitung hinzu kommen.

**[0065]** Ebenso können als weitere Daten können die Seriennummern der sortierten Banknoten erfaßt werden. Diese Seriennummern können zur eindeutigen Identifizierung der individuellen Banknoten dienen und die zuvor beschriebenen Daten, z. B. über den Verschmutzungsgrad oder die Beschädigungen, können für jede Banknote individuell angegeben werden.

**[0066]** Die individuelle Erkennung der Banknote kann statt oder zusätzlich zur Seriennummer auch über andere individuelle Merkmale der Banknote erfolgen, z. B. Abweichungen von der Drucktoleranz, spezielle Eigenschaften aufgrund der Benutzung der Banknote usw. Dazu können die von der Sensoreinheit erfaßten Daten verwendet werden, wie dies beispielsweise in der DE 10 2004 033 092 A1 genauer beschrieben ist. Ebenso ist

eine individuelle Erkennung von Banknoten mittels spezifisch angebrachter Merkmale wie z. B. ein unsichtbarer Balkencode oder andere individuell aufgebrachte Muster möglich.

5 **[0067]** In einer weiteren Ausprägung können zusätzliche Daten erfaßt werden, die die Wiederausgabe der umlauffähigen Banknoten durch das kommerzielle Geldbearbeitungszentrum betreffen. Dies kann z. B. die Menge der Banknoten betreffen, die Verteilung des Verschmutzungsgrads und alle weiteren zuvor bereits genannten Daten.

10 **[0068]** Auf Basis derartiger Daten kann die Zentralbank überprüfen, ob die Banknotenbearbeitungsmaschine des kommerziellen Geldbearbeitungszentrums mit den richtigen Parametern bzw. Einstellungen für die Sortierung der nicht umlauffähigen bzw. umlauffähigen Banknoten betrieben wurde und ob die Meßergebnisse für den Verschmutzungsgrad und die Beschädigungen den Vorgaben der Zentralbank für die Kalibrierung bzw. Justage der Sensoren entsprechen. Dies kann am einfachsten dadurch erfolgen, daß die Zentralbank die selbst ermittelten Ergebnisse für die Zusammensetzung der Einzahlung mit den vom kommerziellen Geldbearbeitungszentrum übermittelten Daten vergleicht. Dies  
15 kann auf Basis der statistischen Daten oder auf Basis der individuellen Banknoten über die Seriennummern bzw. andere individuelle Merkmale erfolgen. Bei wesentlichen Abweichungen von den vorgegebenen Einzahlungsbedingungen kann die Zentralbank Hinweise für geänderte Einstellungen bzw. Justagen der Banknotenbearbeitungsmaschine des kommerziellen Geldbearbeitungszentrums ausgeben, um den Mangel abzustellen. Die Zentralbank kann auch eine Überprüfung der Banknotenbearbeitungsmaschine vor Ort veranlassen, um  
20 den Grund für die Abweichung festzustellen. Die Zentralbank kann ggf. Gebühren erheben, um die durch die Abweichungen verursachten Kosten zu decken. Solche Kosten können z. B. dadurch entstehen, daß fälschlicherweise umlauffähige Banknoten enthalten sind und deshalb unnötig vernichtet werden.

25 **[0069]** In der Regel ist mindestens ein Informationsträger auf dem Bündel oder Transportbehälter vorhanden, der die eindeutige Identifizierung der Einlieferung der nicht umlauffähigen Banknoten ermöglicht.

30 **[0070]** Im einfachsten Fall ist dies ein Balkencode (barcode), dessen eindeutige Information oder Nummer auf weitere Daten verweist, die auf anderem Weg übermittelt oder eingegeben werden. Ein eindimensionaler Balkencode kann aufgrund der Beschränkung des Informationsgehalts nur eine geringe Menge an Informationen speichern. Bei Verwendung eines zweidimensionalen Balkencodes können wesentlich mehr Informationen gespeichert und übertragen werden.

35 **[0071]** Alternativ dazu kann ein elektronischer Chip (smart label), vorzugsweise mit kontaktloser Übertragung (RFID), als Informationsträger auf dem Bündel oder dem Transportbehälter angebracht werden, so daß alle oben beschriebenen Daten gespeichert und übermittelt  
40  
45  
50  
55

werden können.

**[0072]** Die Daten des Informationsträgers werden von der Zentralbank mit entsprechenden Lesegeräten gelesen. Dieses Lesen kann bei der Entgegennahme (Empfang) oder im Rahmen der Bearbeitung an der Banknotenbearbeitungsmaschine erfolgen.

**[0073]** Statt oder in Ergänzung zu den auf dem mit dem Bündel oder Transportbehälter übergebenen Daten können weitere Daten auf elektronischem Weg übermittelt werden. Die Banknotenbearbeitungsmaschine des kommerziellen Geldbearbeitungszentrums erfaßt die beschriebenen Daten während der Bearbeitung der Banknoten und erzeugt am Ende der Bearbeitung oder bei Abschluß einer Einzahlungseinheit ein entsprechendes elektronisches Protokoll. Dieses Protokoll wird elektronisch an die Zentralbank übermittelt, z. B. über die Vernetzung durch Internet oder andere WAN-Schnittstellen (wide area network). Vorzugsweise wird für das elektronische Protokoll das XML-Format verwendet, da es mit vielen standardmäßigen Hilfsmitteln weiterverarbeitet werden kann, z.B. durch Einlesen in eine Datenbank. Das XML-Format hat darüber hinaus den Vorteil, daß es weitgehend unabhängig ist von der internen Darstellung der Banknotenbearbeitungsmaschine und als solches maschinenübergreifend und versionsunabhängig, also ein offener Standard, ist. Solche Protokolle können daher von Banknotenbearbeitungsmaschinen unterschiedlicher Hersteller erzeugt werden, wenn die Zentralbank oder eine andere Organisation das Format und die Inhalte des Protokolls vorgegeben und standardisiert hat.

**[0074]** Anstelle einer elektronischen Übermittlung können die Daten auch als Protokoll auf Papier ausgedruckt werden und ggf. dem Bündel oder Transportbehälter hinzugefügt werden.

**[0075]** Durch eine zusätzliche Authentisierung der erfaßten und übermittelten Daten kann aufgedeckt werden, wenn die auf dem Informationsträger, auf dem elektronischen Protokoll oder auf dem Papier übermittelten Daten unzulässig verändert werden. Eine solche Authentisierung erfolgt z.B. durch eine kryptografische Verarbeitung auf Basis von geheim gehaltenen Schlüsseln, z. B. DES- oder RSA-Verfahren oder andere bekannte Verfahren der Verschlüsselung. Dabei kann alternativ die gesamte Information verschlüsselt werden, so daß sie von Unbefugten nicht gelesen werden kann, oder es wird nur eine Signatur, z. B. Message Authentication Code (MAC) am Ende der Daten bzw. des Ausdrucks hinzugefügt, so daß die Integrität der übertragenen Daten überprüft werden kann. Für die Verschlüsselung können auch andere Verfahren verwendet werden, z. B. das PKI-Verfahren (public key infrastructure).

**[0076]** Der Schlüssel für diese Authentisierung kann z. B. durch die Zentralbank vorgegeben und so sicher in der Banknotenbearbeitungsmaschine gespeichert werden, daß das kommerzielle Geldbearbeitungszentrum keine Möglichkeit hat, die ermittelten Daten zu verändern. Dieses Verfahren erlaubt der Zentralbank die Kontrolle und Überwachung der von den kommerziellen

Geldbearbeitungszentren betriebenen Banknotenbearbeitungsmaschine und der darauf ausgeführten Banknotenbearbeitung.

**[0077]** Die Authentisierung kann auch die Programme und/oder die Parameter sowie die Einstellungen der Sortiermaschine umfassen. Damit kann die Zentralbank z. B. überprüfen, ob tatsächlich das von der Zentralbank genehmigte (autorisierte) Verfahren für die Prüfung der Banknoten verwendet wird.

**[0078]** Die Vereinzelung von nicht umlauffähigen Banknoten in gemischten Formaten stellt erhöhte Ansprüche an die Leistungsfähigkeit des Vereinzelers der Sortiermaschine, insbesondere wenn die Banknoten ohne jegliche Ausrichtung entlang einer Bezugskante eingeliefert werden. In diesem Fall müssen Ausrichtelemente und Vorschubelemente dafür sorgen, daß die Banknoten dem Vereinzeler zugeführt werden, und daß die Banknote z. B. an einer Bezugskante des Transportsystems ausgerichtet werden, bevor sie in den Bereich der Sensoren zugeführt werden. Bei unvollständiger Ausrichtung besteht die Gefahr von Vereinzelerstopps bzw. Vereinzelungslücken, von Mehrfachabzügen oder zusätzlichen Rückweisungen, weil die Sensoreinheit Banknoten mit Schräglauf oder einem zu großen Abstand zur Referenzebene der Messung (Hochlauf) nicht zuverlässig auswerten kann.

**[0079]** Das Problem kann teilweise gelöst werden, wenn die Sensoren vollflächig messen und die Güte und Zuverlässigkeit der Auswertung unabhängig von Schräglauf und Hochlauf ist. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die Sensoren eine ausreichende Anzahl von Meßspuren aufweisen und die Banknoten mit einer entsprechenden Toleranz auswerten können oder die gemessenen Signale nach Ermittlung des Schräglaufs und des Hochlaufs auf die nominale Lage der Referenzdaten transformieren können. Dies hat jedoch den Nachteil, daß die Herstellkosten der Sensoren erhöht werden. Auch kann es im Transportsystem an Weichen und anderen kritischen Stellen zu Störungen kommen und die ausgerichtete Ablage der Banknoten in den Ausgabefächern kann ggf. nicht sichergestellt werden.

**[0080]** Aus DE 102 36 028 A ist bekannt, daß die Banknoten im Transportsystem, also im vereinzelteten Zustand, durch eine mechanische Vorrichtung oder einen berührungslosen Eingriff, z. B. durch einen entsprechenden Luftstrom, ausgerichtet werden können. Der Eingriff erfolgt so lange, bis die Banknote vollständig ausgerichtet ist (siehe auch WO 2004/014768 A). Aus der EP 1 253 097 A ist bekannt, daß die Banknoten nach dem Vereinzeln durch einen Stellungskorrekturabschnitt sowohl hinsichtlich des Hochlaufs als auch hinsichtlich des Schräglaufs ausgerichtet werden können. Diese beiden Verfahren erlauben die Bearbeitung von an sich nicht ausgerichteten Banknoten, indem sie zwischen dem Vereinzeler und den Sensoren eine entsprechende Ausrichtung herbeiführen. Nachteilig an den genannten Verfahren ist, daß die Banknoten erst in der Transportstrecke ausgerichtet werden und es daher bereits zu Störungen bei der

Vereinzelung kommen kann. Außerdem benötigen solche Ausrichtvorrichtungen zusätzlichen Bauraum in der Sortiermaschine und erhöhen die Herstellkosten der Sortiermaschine.

**[0081]** Aus EP 0 946 402 A ist bekannt, daß die Banknoten bereits beim Vereinzelungsvorgang durch eine mechanische Ausrichteinrichtung gegen einen mechanischen Anschlag geschoben und dadurch ausgerichtet werden können. Das Ausrichten von Banknoten beim Vereinzelungsvorgang mittels Druckluft ist aus der DE 2814 306 A bekannt und auch bei höheren Vereinzelungsraten möglich. Durch eine entsprechende Anordnung von Blasluftbohrungen werden Vorschub- und Ausrichtkräfte erzeugt, die die Banknote ausrichten und vereinzeln.

**[0082]** Durch eine Vorrichtung im Bereich des Vereinzelers, entsprechend dem in DE 102 36 028 A beschriebenen Prinzip der Ausrichtung, ist eine sehr kompakte und kostengünstige Lösung möglich. Dabei wird mit Hilfe einer Kamera das Format der nächsten zu vereinzeln Banknote erkannt und ihre Position relativ zur Solllage für eine optimale Positionierung zur Vereinzelung gemessen. Die Luftleitplatte weist unabhängig voneinander steuerbare Felder mit Blasluftdüsen auf. Diese Felder weisen unterschiedliche Wirkrichtungen und unterschiedliche Wirkzonen auf, so daß vorschiebende, ausrichtende und drehende Kräfte unabhängig voneinander gesteuert werden können. Durch ein getrenntes Ansteuern kann die Vereinzelung so optimiert werden, daß Schräglauf, Hochlauf und Doppelabzüge verhindert werden. Dies erfolgt z. B. dadurch, daß eine Steuerungseinrichtung die einzelnen Felder der Luftleitplatte gleichzeitig oder sequentiell so aktiviert werden, daß die jeweils nächste zu vereinzeln Banknote vor Beginn der Vereinzelung zunächst vollständig an den Bezugskanten des Vereinzelers ausgerichtet wird und dann der Vorschub entsprechend dem Format dieser Banknote aktiviert wird.

**[0083]** An die Nachführung der Vereinzelung werden bei der Verarbeitung von nicht umlauffähigen Banknoten ebenfalls höhere Ansprüche gestellt. Bei hochwertigen Vereinzelungsvorrichtungen werden die Banknoten von unten an eine Abzugsvorrichtung geführt, so daß das Gewicht bzw. die Anzahl der im Eingabestapel enthaltenen Banknoten das Verhalten und die Leistung des Vereinzelers nicht wesentlich beeinflussen. Die Nachführung muß in der Regel so gesteuert werden, daß der Banknotenstapel hinreichend nah an die Abzugsvorrichtung geführt wird, aber die oberste Banknote im Eingabestapel keine oder nur eine definierte vertikale Andruckkraft auf die Abzugsvorrichtung ausübt. Bei zu großem Abstand wird die Vereinzelung unterbrochen, bei zu geringem Abstand oder zu großer Andruckkraft besteht die Gefahr, daß mehrere Banknoten gleichzeitig eingezogen werden. Diese Nachführung wird erschwert, wenn der Eingabestapel sehr groß ist, weil insbesondere benutzte und vor allem nicht umlauffähige Banknoten in der Regel kompressibel sind und dadurch die Höhe des Eingabe-

stapels nicht proportional zur Anzahl der Banknoten ist. Bei der Verarbeitung von Einzahlungen unbekannter Größe ist zudem die darin enthaltene Banknotenmenge nicht bekannt. Kleine Eingabestapel haben den Nachteil, daß die Vereinzelung beim Nachladen eines nächsten Eingabestapels angehalten werden muß. Falls ein Nachführmechanismus verwendet wird, der das kontinuierliche Nachladen von neuen Eingabestapeln erlaubt, wie z. B. in EP 0 764 131 A beschrieben, kann der Stapel beim Zusammenführen des in Vereinzelungsposition befindlichen Eingabestapels mit dem nachgeladenen Stapel nachfedern und zusammengedrückt werden.

**[0084]** Daher muß die Nachführung in Abhängigkeit von der Stapelhöhe nichtlinear mit Hilfe einer Steuerung oder Regelung erfolgen. Das Verfahren nach EP 0 865 398 A zur Regelung der Nachführung verwendet einen Dichtesensor, mit dem die Dichte der Banknoten im unmittelbaren Bereich unterhalb des Vereinzelers festgestellt wird. Der Dichtesensor kann dabei aus einem optischen Sensor, z. B. durch Zählung der Dichte der Banknotenkannten, über die Messung von Schwingungen oder Geräuschen einer Blasluftdüse oder einen Luftdrucksensor bestehen.

**[0085]** Bei nicht umlauffähigen Banknoten kommt es trotz aller technischen Optimierungen und guter Vorbereitung der Banknoten zu höheren Rückweisungsrate, wenn die Banknoten durch die Sensoren nicht eindeutig erkannt wurden. Durch eine nochmalige Vereinzelung dieser zurückgewiesenen Banknoten in einem Wiederholungslauf (rerun) kann die verbleibende Rückweisungsrate deutlich reduziert werden, da die Banknoten bei einem zweiten Versuch mit weniger Mehrfachabzügen und weniger Schräglauf oder Hochlauf vereinzelt werden. Die Durchführung eines solchen Wiederholungslaufs wird erleichtert, wenn der Vereinzeler hierfür ein separates Eingabefach aufweist, so daß diese Banknoten getrennt von einem nächsten Eingabestapel, z. B. einer Einzahlung eines anderen Einzahlers, eingelegt werden können und sich mit diesen nicht vermischen. Dieses weitere Eingabefach kann in einer Vorrichtung ähnlich zu EP 0 764 131 A einfach dadurch realisiert werden, daß das Mittel des Vereinzelers nach dem Ende der Vereinzelung eines ersten Eingabestapels in einer speziell festgelegten Position oberhalb eines nächsten bereit gestellten Eingabestapels parkt und zur Aufnahme der zurückgewiesenen Banknoten bereit steht. Der Bediener kann diese Parkposition nutzen, indem er zunächst zurückgewiesene Banknoten einlegt und diese nach Betätigen der Starttaste für den Wiederholungslauf nochmals prüfen läßt. Alternativ kann er durch Betätigen der Starttaste für den Vereinzeler auf diese wiederholte Prüfung verzichten und die Bearbeitung des nächsten Eingabestapels starten. Während der maschinellen Bearbeitung des nächsten Eingabestapels kann der Bediener die Eingaben für die manuelle Handarbeit des ersten Eingabestapels durchführen, indem er die zurückgewiesenen Banknoten prüft und entsprechend ihres Werts in einer Eingabemaske eingibt, so daß die Bank-

notenbearbeitungsmaschine nach Beendigung der Eingabe den Wert und die Anzahl der Banknoten der verschiedenen Stückelungen des ersten Eingabestapels ermitteln und ggf. gegen einen übergebenen Sollwert vergleichen kann.

**[0086]** Die im Zusammenhang mit dem Vereinzeler genannten Optimierungsmöglichkeiten bestehen grundsätzlich und sind nicht auf die Bearbeitung von nicht umlauffähigen Banknoten beschränkt.

**[0087]** Die Sensoreinheiten müssen die Stückelungen sicher erkennen und ihre Echtheit eindeutig nachweisen. Diese Prüfung erfolgt anhand von Unterscheidungsmerkmalen der einzelnen Stückelungen hinsichtlich ihrer Größe, ihres Druckbilds sowie weiterer physikalischer Merkmale, z. B. Eigenschaften im nicht sichtbaren Spektrum, magnetische und/ oder leitfähige Anteile in der Druckfarbe bzw. dem Sicherheitsfaden, Papiereigenschaften wie Wasserzeichen usw.

**[0088]** Nicht umlauffähige Banknoten sind häufig sehr schmutzig, fleckig und/ oder beschädigt. Solche Beschädigungen können durch fehlende Teile, Eselsohren, Falten, Löcher, Risse, gebrochene oder teilweise fehlende Sicherheitsfäden verursacht sein. In solchen Fällen kann es vorkommen, daß eine an sich echte Banknote von der Maschine nicht eindeutig erkannt und zurückgewiesen wird, d. h. in das Rückweisungsfach ausgegeben wird. In diesem Fall kann der Bediener die Banknote provisorisch reparieren, z. B. ein Eselsohr ausfalten, einen Riß mit einem transparenten Klebeband überkleben und die Banknote zu einem Wiederholungslauf (rerun) nochmals in die Maschine eingeben. In manchen Fällen kann es auch ausreichend sein, die Banknote in einer anderen Orientierung zuzuführen. Bei schwerwiegenden Beschädigungen kann es sein, daß die Maschine die Banknote auch nach mehrmaligen Versuchen nicht identifizieren kann. Die restlich verbliebenen zurückgewiesenen Banknoten müssen manuell kontrolliert werden und einem alternativen Vernichtungsverfahren unterzogen werden. Diese manuellen Eingriffe und Verfahren sind unerwünscht, da sie erhebliche Zeit beanspruchen und die Leistung der Sortiermaschine reduzieren.

**[0089]** Besonders vorteilhaft ist es daher, wenn die Sensoren bei der Erkennung der Stückelung sehr zuverlässig und dennoch tolerant arbeiten. Die sichere Identifizierung kann durch eine Kombination von gemessenen Eigenschaften verbessert werden. Sie kann so ausgestaltet werden, daß bei bestimmten Beschädigungen alternativ andere örtliche Bereiche der Banknote oder andere Kriterien zur Bestimmung der Stückelung und/oder Echtheit verwendet werden. Dies kann auch durch die Kombination von Signalen aus der Vorderseite und der Rückseite der Banknote oder durch die Kombination mit verschiedenen Meßprinzipien, z. B. optische und magnetische Sensoren, erfolgen, wie dies beispielsweise in DE 102 59 288 A beschrieben ist.

**[0090]** Ein Schmutzleck oder ein Loch in der Banknote an einer bestimmten Stelle kann z. B. die Identifizierung der Stückelung erschweren, wenn dieser Bereich eine

wesentliche Information für die Entscheidungslogik zur Unterscheidung der Stückelung bzw. Erfassung der Orientierung der Banknote enthält. In diesem Fall kann es vorkommen, daß die Entscheidungslogik ein falsches Ergebnis liefert. Üblicherweise wird dieses falsche Ergebnis in einer zweiten Stufe durch einen Verifizierer erkannt, der noch weitere Kriterien überprüft. In diesem Fall kann ein alternativer Algorithmus angewendet werden, der andere Bereiche der Banknote berücksichtigt und dann doch zu einem verifizierbaren Ergebnis kommt. Dieser Vorgang kann auch mehrmals wiederholt werden.

**[0091]** Die Erkennungssicherheit der Stückelung kann weiter dadurch verbessert werden, daß die Datenbasis für das Evaluieren der Unterscheidungsmerkmale der verschiedenen Stückelungen eine Vielzahl von neuen und gebrauchten Banknoten enthält. Das Ergebnis ist besonders stabil und sicher, wenn dabei alle Drucktoleranzen und die typischen Beschädigungen berücksichtigt werden, z. B. Banknoten mit Eselsohren, Banknoten mit Knicken oder Falten in einer der beiden Mittellinien und Banknoten in allen relevanten Verschmutzungsgraden.

**[0092]** Ein weiteres Verfahren zur Verbesserung der Stückelungserkennung ist die Verwendung von sichtbaren oder unsichtbaren Kodierungen der Banknote. Diese kann z. B. in Form von Balkencodes erfolgen, die im ultravioletten oder infraroten Spektrum ausgewertet werden.

**[0093]** Die im Zusammenhang mit den Sensoren genannten Optimierungsmöglichkeiten bestehen grundsätzlich und sind nicht auf die Bearbeitung von nichtumlauffähigen Banknoten beschränkt.

**[0094]** Die erkannten und identifizierten Banknoten müssen sicher zu ihrem Ziel transportiert und zuverlässig gezählt werden. Die Maschinensteuerung durch die Steuereinheit verfolgt hierzu die Banknoten über Lichtschranken auf dem gesamten Weg ihres Transports vom Vereinzeler bis zu dem von den Sensoren ermittelten Ziel, z. B. dem Shredder. Die Abrechnung für den Wert der Einzahlung erfolgt auf Basis der von den Sensoren ermittelten Stückelung.

**[0095]** Die Maschinensteuerung muß im Fall der Bearbeitung von nichtumlauffähigen Banknoten mit gemischten Stückelungen besonders zuverlässig arbeiten. Die Gefahr von Transportstörungen ist bei beschädigten Banknoten wesentlich höher als bei druckfrischen oder gebrauchten umlauffähigen Banknoten. Die Banknoten können z. B. an bestimmten Engstellen oder Abzweigungen (Weichen) des Transportsystems verzögert, blockiert oder zerrissen werden. Die Maschinensteuerung muß die Banknotenbearbeitungsmaschine anhalten, wenn die eindeutige Verfolgung und Zuordnung der transportierten Banknoten nicht mehr gewährleistet ist, und den Bediener zur Überprüfung des Transportpfads oder des Inhalts eines Ausgabefachs (z. B. durch Nachzählen) auffordern.

**[0096]** Es ist daher vorteilhaft, wenn die Maschinensteuerung bzw. Transportverfolgung Verzögerungen der

Banknoten oder das Zerreißen von Banknoten im Transportpfad toleriert, solange dadurch keine Fehlzählung oder fehlerhafte Abrechnung verursacht wird. Dies kann z.B. dadurch geschehen, daß auf eine Verzögerung einer Banknote im ersten Teil der Maschine bzw. im Bereich der Sensoren toleranter reagiert wird als im Bereich der Ausgabefächer. Der Banknotenvereinzelung kann bei einer Transportstörung kurz gestoppt werden und dann fortgesetzt werden, wenn kein echter Stau vorliegt, und/oder der Bediener muß erst am Ende der Bearbeitung der Einzählung aufgefordert werden, diesen Bereich auf blockierte, herausgefallene oder zerrissene Banknoten zu überprüfen, so daß ggf. mehrere Transportstörungen abgedeckt werden.

**[0097]** In weiteren Ausführungsformen kann die Maschinensteuerung optimiert werden, z. B. durch eine ortsabhängige Reaktion auf Transportstörungen. Dabei wird das Anhalten der Vereinzelung, das Anhalten des Transportsystems und das Schalten der Weichen in optimaler Weise so koordiniert, so daß der Bediener bei der Behebung der Transportstörung möglichst wenig Eingriffe durchführen muß und der Betrieb an der Sortiermaschine nur kurz unterbrochen werden muß. Nach einem Banknotenstau im Bereich der Sensoren kann z. B. das Transportsystem so lange weiter betrieben werden, bis die Banknoten, die die Staustelle bereits vorher passiert haben, noch in den vorgesehenen bzw. vorher festgelegten Ausgabefächern abgelegt werden. Für den Shredder kann dies bedeuten, daß der Antrieb der Shreddermesser erst abgeschaltet wird, wenn die zugeführten Banknoten komplett vernichtet sind.

**[0098]** Bei der Bearbeitung von Banknoten mit durchsichtigen Fenstern können zusätzliche Probleme auftreten. Diese Fenster werden als zusätzliches sichtbares Echtheitsmerkmal hinzugefügt und sollen Fälschungen erschweren und liegen häufig in der Nähe des Randes der Banknote. Üblicherweise werden für die Verfolgung der Banknoten Lichtschranken mit mindestens zwei Meßspuren verwendet. Wenn Banknoten am Rand beschädigt sind, kann die sichere Erkennung der Vorderkante bzw. Rückkante der Banknote im Transportsystem beeinträchtigt werden. Eine fehlerhafte Kantenerkennung kann vorkommen, wenn z. B. gleichzeitig in der einen Meßspur ein durchsichtiges Fenster liegt und in der anderen Meßspur ein Eselsohr oder eine fehlende Ecke oder ein fehlendes Teil vorliegt. Diese fehlerhafte Kantenerkennung kann vermieden werden, wenn die Signale der Lichtschranken so intelligent ausgewertet werden, daß die genaue Kantenerkennung auch bei einer kurzen Unterbrechung des Signals erhalten bleibt. Dies erfolgt beispielsweise dadurch, daß die Kantenerkennung während einer maximal vorkommenden Fenstergröße nur als vorläufig betrachtet und erst danach als endgültig akzeptiert wird. Für die weiteren Berechnungen wird dann der Zeitpunkt verwendet, bei dem für die Vorderkante Teile der Banknote erstmals bzw. für die Hinterkante letztmals detektiert wurden. Ein derartiges Verfahren wird beispielsweise in der nicht vorveröffent-

lichten Patentanmeldung DE 10 2005 008 747 beschrieben.

**[0099]** Im Bereich der Ausgabefächer und insbesondere im Bereich des Shredders ist eine zuverlässige Zuordnung der Stückelung der Banknote sehr wichtig für eine korrekte Abrechnung. In diesem Fall erfolgt die Auflösung von Transportstörungen und Staus auf der Basis eines Abgleichs der von der Banknotenbearbeitungsmaschine erwarteten Daten mit den vom Bediener im Rahmen der Störungsbehandlung eingegebenen Daten. Im Bereich des Shredders kann z. B. bei einer Verzögerung des Transports von mehreren Banknoten mit unterschiedlichen Stückelungen eine Unsicherheit entstehen, welche Banknoten bereits vernichtet und welche noch vollständig vorhanden sind oder nur teilweise vernichtet sind. Wenn der Bediener die Anzahl der vorgefundenen Banknoten pro Stückelung eingibt, kann dies gegenüber der Erwartung der Maschinensteuerung geprüft werden. Dies kann die Auswahl der überhaupt in diesem Fall vorkommenden Stückelungen betreffen. Weiterhin kann diese Auswahl eingeschränkt werden durch erfaßte Transportdaten, z. B. die Zeitpunkte von Vorderkanten oder Hinterkanten an Lichtschranken, die ermittelte Länge und/ oder Breite von Objekten aus den Lichtschrankenereignissen oder anderen Meßergebnissen, wie z. B. in DE 10111 907 A1 beschrieben.

**[0100]** Insbesondere bei schlechten Banknotenqualitäten ist zu beobachten, daß die Banknotenbearbeitungsmaschine durch Staub (z. B. aufgrund der Ablösung von Druckfarbe oder Papierstaub) oder durch Banknotenpartikel (z. B. abgerissene Ecken oder Teile von Banknoten, abgerissene Sicherheitsfäden oder Applikationen usw.) verunreinigt wird und dadurch die Funktion der Sensoren und des Transportsystems (insbesondere Lichtschranken) gestört wird. Der Staub kann auch eine gesundheitliche Gefahr für das Bedienungspersonal darstellen. Der Staub und die Partikel entstehen bevorzugt an denjenigen Stellen, an denen die Banknoten beschleunigt oder gebogen oder anderweitig mechanisch beeinflusst werden. Dies betrifft den Vereinzeler, die Meßstrecke sowie insbesondere die Sensoreinheit, die aufgrund ihres Meßprinzips Kräfte oder Verformungen auf die Banknote ausüben, z. B. mechanische Sensoren zur Messung der Lappigkeit oder zur Erkennung von Rissen.

**[0101]** Abhilfe bietet eine Absaugung mit Hilfe von Saugaggregaten, z. B. einem innerhalb oder außerhalb der Banknotenbearbeitungsmaschine installierten Staubsauger oder einer Vakuumpumpe. Alternativ kann auch die Vakuumpumpe (Verdichter) für den Vereinzeler oder die Absaugeinrichtung für die Entsorgung der geshredderten Banknoten aus dem Shredder verwendet werden. Die Absaugung kann dabei gezielt auf bestimmte Bereiche oder auch großräumig auf die gesamte Sortiermaschine wirken.

**[0102]** Die Sensoren werden ebenfalls durch Staub, Partikel und/ oder Schmierschmutz in ihrer Funktion beeinträchtigt. Dies betrifft insbesondere optische Senso-

ren, wenn Staub auf der Beleuchtung oder im optischen Pfad den Kontrast oder die Empfindlichkeit reduziert oder Schmutzablagerungen bestimmte Teile bzw. Streifen der Banknote abdecken. Für die Funktionsfähigkeit der Banknotenbearbeitungsmaschine ist es wesentlich, daß solche Beeinträchtigungen frühzeitig erkannt werden, so daß Fehlsortierungen vermieden werden. Fehlsortierungen können durch eine Nichterkennung von Banknoten auftreten oder durch eine fälschliche Zuordnung einer an sich umlauffähigen Banknote als nicht umlauffähig, weil der Staub bzw. Schmutz im optischen Pfad als Verschmutzung oder Flecken auf der Banknote ausgewertet wird. Nach Erkennen einer solchen Beeinträchtigung ist es vorteilhaft, wenn die Sortiermaschine zunächst selbsttätig, d. h. ohne Eingriff eines Bedieners, den Staub oder Schmutz beseitigen kann. Dies kann z. B. durch Anblasen mit Druckluft erfolgen. Die Dauer und Intensität solcher Druckluftimpulse und die Ausbildung des Druckluftstrahls, z. B. über eine Lavalle-Düse, ist wesentlich für die Wirkung und den Wirkungsgrad einer solchen Reinigungseinrichtung. Alternativ kann die selbsttätige Reinigung auch durch Einbringen von Reinigungsmitteln, z. B. Lösungsmitteln, erfolgen. Die nach der Reinigung verbleibenden Reste können verdampft, nach dem Prinzip eines Scheibenwischers abgewischt und/oder durch Druckluft oder Absaugung entfernt werden.

**[0103]** Die Lichtschranken der Sortiermaschine werden ebenfalls durch Staub, Partikel und/ oder Schmier- schmutz in ihrer Funktion beeinträchtigt. Die Lichtschranken dienen zur Verfolgung der Banknoten im Transportsystem sowie zur Überprüfung der Ausgabefächer. Auch andere Funktionen der Sortiermaschine können durch Lichtschranken gesteuert werden, z. B. Bewegungsvorgänge bei Transport oder Ablage von gebündelten Banknoten oder Überwachungen der Position von Stellgliedern. Im Fall von Staubablagerungen kann es vorkommen, daß eine Lichtschranke fälschlicherweise ein Signal für den abgedeckten (unterbrochenen) Zustand aus- gibt.

**[0104]** Das Problem kann dadurch gelöst werden, daß die Verschmutzung der Lichtschranken kontinuierlich oder bei bestimmten Zuständen der Sortiermaschine ge- prüft wird und bei Unterschreiten eines sicheren Schalt- abstands eine Aktion ausgelöst wird. Eine solche Aktion kann das Auslösen eines Druckluftimpulses zur Reini- gung der Lichtschranke oder eine Meldung an den Be- diener, z. B. eine Aufforderung zur Reinigung, beinhal- ten. Alternativ dazu kann auch die Intensität des gesen- deten Lichtstrahls der Lichtschranke erhöht werden oder die Schalt- bzw. Erkennungsschwelle auf die geänderte Empfindlichkeit bzw. den geänderten Arbeitspunkt der Lichtschranke angepaßt werden. Alle diese Verfahren können auch in Kombination angewendet werden.

**[0105]** Die zuvor beschriebenen Lösungen der sich aus der Verschmutzung ergebenden Probleme sind nicht auf nicht umlauffähige Banknoten beschränkt.

## Patentansprüche

1. Verfahren für die Vernichtung von Banknoten, bei dem die Banknoten an mindestens einer dezentralen Stelle mittels mindestens einer Banknotenbear- 5 beitungsmaschine geprüft und sortiert werden, wo- bei nicht umlauffähige Banknoten aussortiert wer- den, um zur Vernichtung zu einer zentralen Stelle transportiert werden zu können, wobei alle als nicht umlauffähig erkannten Banknoten auf einem einzi- 10 gen Stapel unabhängig von der bei der Prüfung er- kannten Denomination und/ oder Lage der Bankno- ten abgelegt werden, wozu ein einziges Ausgabe- fach der Banknotenbearbeitungsmaschine für alle nicht umlauffähigen Banknoten verwendet wird, **da- 15 durch gekennzeichnet, daß** die Banknotenbear- beitungsmaschine der dezentralen Stelle Stichpro- ben umlauffähiger Banknoten aussortiert, damit die- se zusammen mit den nicht umlauffähigen Bankno- 20 ten zu der zentralen Stelle transportiert werden kö- nen, so daß die zentrale Stelle eine verbesserte Überprüfung der Qualität der von der mindestens einen dezentralen Stelle vorgenommenen Sortie- rung der angenommenen Banknoten in umlauffähi- 25 ge und nicht umlauffähige Banknoten durchführen kann.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekenn- 30 zeichnet, daß** an der zentralen Stelle die im einzigen Stapel enthaltenen Banknoten in einem einzigen Durchlauf bearbeitet und die nicht umlauffähigen Banknoten vernichtet werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch ge- 35 gekennzeichnet, daß** Anzahl und Art, insbesondere die Denomination, der nicht umlauffähigen Bankno- ten an die zentrale Stelle übermittelt werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **da- 40 durch gekennzeichnet, daß** bei der Prüfung der Banknoten in der Banknotenbearbeitungsmaschine der dezentralen Stelle anfallende Daten der nicht umlauffähigen Banknoten an die zentrale Stelle übermittelt werden, die Eigenschaften der nicht um- 45 lauffähigen Banknoten beschreiben, aus denen Aus- sagen zumindest über die Umlauffähigkeit der Bank- noten abgeleitet werden können, insbesondere über deren Verschmutzung bzw. Beschädigung.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **da- 50 durch gekennzeichnet, daß** bei der Prüfung der Banknoten in der Banknotenbearbeitungsmaschine der dezentralen Stelle anfallende Daten der umlauf- fähigen Banknoten an die zentrale Stelle übermittelt werden, die Eigenschaften der umlauffähigen Bank- 55 noten beschreiben, aus denen Aussagen zumindest über die Umlauffähigkeit der Banknoten abgeleitet werden können, insbesondere über deren Ver-

schmutzung bzw. Beschädigung.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei der Prüfung der Banknoten in der Banknotenbearbeitungsmaschine der dezentralen Stelle individuelle Merkmale der Banknoten, insbesondere eine Seriennummer, erfaßt und an die zentrale Stelle übermittelt werden. 5
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Sortierung der Banknoten durch die Banknotenbearbeitungsmaschine der dezentralen Stelle durch die zentrale Stelle überprüft wird, wozu insbesondere festgestellt wird, ob die Banknotenbearbeitungsmaschine der zentralen Stelle die von der Banknotenbearbeitungsmaschine als umlauffähig und/ oder nicht umlauffähig sortierten Banknoten ebenfalls als umlauffähig und/oder nicht umlauffähig sortiert. 10
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** zur Überprüfung an der zentralen Stelle zusätzlich statistische Daten der dezentralen Stelle ausgewertet und mit entsprechenden statistischen Daten der zentralen Stelle verglichen werden. 15
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Überprüfung an der zentralen Stelle anhand von Daten der dezentralen Stelle erfolgt, welche über die individuellen Merkmale den einzelnen Banknoten zugeordnet werden. 20
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zentrale Stelle die Verteilung der nicht umlauffähigen Banknoten im Grenzbereich zu den umlauffähigen Banknoten überprüft und dadurch eine zu hoch eingestellte Sortierschwelle (304b) oder fehlerhafte Kalibrierung des Sensors (112) der dezentralen Stelle erkennen kann. 25
11. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stichprobe der umlauffähigen Banknoten in das Ausgabefach der Banknotenbearbeitungsmaschine der dezentralen Stelle sortiert wird, in welches die nicht umlauffähigen Banknoten sortiert werden. 30
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** der einzige Stapel aus banderolierten Päckchen mit einer vorgegebenen Anzahl von Banknoten besteht. 35
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** der einzige Stapel aus banderolierten Päckchen mit einem vorgegebenen Wert oder einem vorgegebenen Mindestwert besteht. 40

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Banderole der Päckchen Informationen über die Anzahl der enthaltenen Banknoten und/ oder über den Wert des Päckchens aufweist. 45

15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Informationen derart auf die Banderole aufgebracht werden, daß sie sich an einer schmalen Seite der Päckchen befinden. 50

16. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Informationen in einen elektronischen Schaltkreis der Banderole eingeschrieben werden, und daß die Informationen der Päckchen gemeinsam berührungslos erfaßt werden. 55

#### Claims

1. A method for destroying bank notes, wherein the bank notes are checked and sorted in at least one decentralized place by means of at least one bank-note processing machine, with unfit bank notes being sorted out in order to be transportable to a central place for destruction, with all bank notes recognized as unfit being stored on a single stack independently of the bank-note denomination and/or orientation recognized during the check, for which purpose a single output pocket of the bank-note processing machine is used for all unfit bank notes, **characterized in that** the bank-note processing machine of the decentralized place sorts out samples of fit bank notes in order for them to be transportable to the central place together with the unfit bank notes, so that the central place can carry out an improved check of the quality of the sorting of the accepted bank notes into fit and unfit bank notes performed by the at least one decentralized place.
2. The method according to claim 1, **characterized in that** the bank notes contained in the single stack are processed in a single run, and the unfit bank notes destroyed, in the central place.
3. The method according to claim 1 or 2, **characterized in that** number and type, in particular denomination, of the unfit bank notes are transmitted to the central place.
4. The method according to any of claims 1 to 3, **characterized in that** data of the unfit bank notes obtained during the check of the bank notes in the bank-note processing machine of the decentralized place are transmitted to the central place, said data describing properties of the unfit bank notes from which statements can be derived at least about the fitness of the bank notes, in particular about their soiling or

- damage.
5. The method according to any of claims 1 to 4, **characterized in that** data of the fit bank notes obtained during the check of the bank notes in the bank-note processing machine of the decentralized place are transmitted to the central place, said data describing properties of the fit bank notes from which statements can be derived at least about the fitness of the bank notes, in particular about their soiling or damage.
  6. The method according to any of claims 1 to 5, **characterized in that** individual features of the bank notes, in particular a serial number, are detected during the check of the bank notes in the bank-note processing machine of the decentralized place and transmitted to the central place.
  7. The method according to any of claims 1 to 6, **characterized in that** the sorting of the bank notes by the bank-note processing machine of the decentralized place is checked by the central place, for which purpose it is ascertained in particular whether the bank-note processing machine of the central place likewise sorts as fit and/or unfit bank notes sorted as fit and/or unfit by the bank-note processing machine.
  8. The method according to claim 7, **characterized in that** statistical data of the decentralized place are additionally evaluated and compared with corresponding statistical data of the central place for the check in the central place.
  9. The method according to claim 7 or 8, **characterized in that** the check in the central place is effected on the basis of data of the decentralized place which are assigned to the individual bank notes via the individual features.
  10. The method according to any of claims 7 to 9, **characterized in that** the central place checks the distribution of the unfit bank notes in the borderline range to the fit bank notes and can thereby recognize a sorting threshold (304b) set too high or faulty calibration of the sensor (112) of the decentralized place.
  11. The method according to claim 1, **characterized in that** the sample of the fit bank notes is sorted into the output pocket of the bank-note processing machine of the decentralized place into which the unfit bank notes are sorted.
  12. The method according to any of claims 1 to 11, **characterized in that** the single stack consists of banded packs with a stipulated number of bank notes.

13. The method according to any of claims 1 to 12, **characterized in that** the single stack consists of banded packs with a stipulated value or stipulated minimum value.
14. The method according to claim 12 or 13, **characterized in that** the band of the packs has information about the number of contained bank notes and/or about the value of the pack.
15. The method according to claim 14, **characterized in that** the information is applied to the band so as to be located on a narrow side of the packs.
16. The method according to claim 14 or 15, **characterized in that** the information is written to an electronic circuit of the band, and the information of the packs is jointly detected contactlessly.

#### Revendications

1. Procédé destiné à la destruction de billets de banque, dans lequel les billets de banque sont examinés et triés à au moins un poste décentral au moyen d'au moins une machine de traitement de billets de banque, des billets de banque impropres à la circulation étant retirés afin de pouvoir être transportés à un poste central pour leur destruction, tous les billets de banque identifiés comme étant impropres à la circulation étant déposés sur une seule pile indépendamment de la dénomination et/ou orientation des billets de banque identifiée lors de l'examen, aux fins de quoi un seul casier de sortie de la machine de traitement de billets de banque est utilisé pour tous les billets de banque impropres à la circulation, **caractérisé en ce que** la machine de traitement de billets de banque du poste décentral retire des échantillons de billets de banque aptes à la circulation afin que ces derniers puissent être transportés en même temps que les billets de banque impropres à la circulation au poste central, de telle sorte que le poste central peut effectuer une vérification améliorée de la qualité du tri des billets de banque réceptionnés effectué par le au moins un poste décentral les ayant répartis en billets aptes à la circulation et billets impropres à la circulation.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, au poste central, les billets de banque contenus en la seule pile sont traités dans une seul passage et **en ce que** les billets de banque impropres à la circulation sont détruits.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le nombre et l'espèce, notamment la dénomination des billets de banque impropres à la circulation sont transmis au poste central.



4. Procédé selon une des revendications de 1 à 3, **caractérisé en ce que**, lors de l'examen des billets de banque dans la machine de traitement de billets de banque du poste décentral, des données recueillies au sujet des billets de banque impropres à la circulation sont transmises au poste central, lesquelles décrivent des propriétés des billets de banque impropres à la circulation à partir desquelles des indications concernant au moins l'aptitude à la circulation des billets de banque peuvent être déduites, notamment concernant leur encrassement ou leur détérioration. 5
5. Procédé selon une des revendications de 1 à 4, **caractérisé en ce que**, lors de l'examen des billets de banque dans la machine de traitement de billets de banque du poste décentral, des données recueillies au sujet des billets de banque aptes à la circulation sont transmises au poste central, lesquelles décrivent des propriétés des billets de banque aptes à la circulation à partir desquelles des indications concernant au moins l'aptitude à la circulation des billets de banque peuvent être déduites, notamment concernant leur encrassement ou leur détérioration. 10
6. Procédé selon une des revendications de 1 à 5, **caractérisé en ce que**, lors de l'examen des billets de banque dans la machine de traitement de billets de banque du poste décentral, des caractéristiques individuelles des billets de banque, notamment un numéro de série, sont saisies et transmises au poste central. 15
7. Procédé selon une des revendications de 1 à 6, **caractérisé en ce que** le tri des billets de banque par la machine de traitement de billets de banque du poste décentral est vérifié par le poste central, aux fins de quoi il est notamment constaté si la machine de traitement de billets de banque du poste central trie elle aussi en tant que billets aptes à la circulation et /ou billets impropres à la circulation les billets de banque triés par la machine de traitement de billets de banque en tant que billets aptes à la circulation et /ou billets impropres à la circulation. 20
8. Procédé selon la revendication 7, **caractérisé en ce que**, pour la vérification au poste central, des données statistiques du poste décentral sont en outre évaluées et comparées avec des données statistiques correspondantes du poste central. 25
9. Procédé selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que** la vérification au poste central a lieu au moyen de données du poste décentral qui sont, par le biais des caractéristiques individuelles, attribuées aux différents billets de banque. 30
10. Procédé selon une des revendications de 7 à 9, **caractérisé en ce que** le poste central vérifie la répartition des billets de banque impropres à la circulation étant à la limite de billets de banque aptes à la circulation et peut ainsi reconnaître un seuil de triage (304b) réglé trop haut ou un étalonnage défectueux du capteur (112) du poste décentral. 35
11. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'échantillon des billets de banque aptes à la circulation est trié dans le casier de sortie de la machine de traitement de billets de banque du poste décentral dans lequel les billets de banque impropres à la circulation sont triés. 40
12. Procédé selon une des revendications de 1 à 11, **caractérisé en ce que** la seule pile consiste en des paquets banderolés comprenant un nombre prédéterminé de billets de banque. 45
13. Procédé selon une des revendications de 1 à 12, **caractérisé en ce que** la seule pile consiste en des paquets banderolés ayant une valeur prédéterminée ou une valeur minimum prédéterminée. 50
14. Procédé selon la revendication 12 ou 13, **caractérisé en ce que** la banderole des paquets comporte des informations sur le nombre des billets de banque contenus et/ou sur la valeur du paquet. 55
15. Procédé selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** les informations sont appliquées de telle manière sur la banderole qu'elles se trouvent sur un côté mince du paquet.
16. Procédé selon la revendication 14 ou 15, **caractérisé en ce que** les informations sont enregistrées dans un circuit électronique de la banderole et **en ce que** les informations des paquets sont saisies conjointement sans contact.

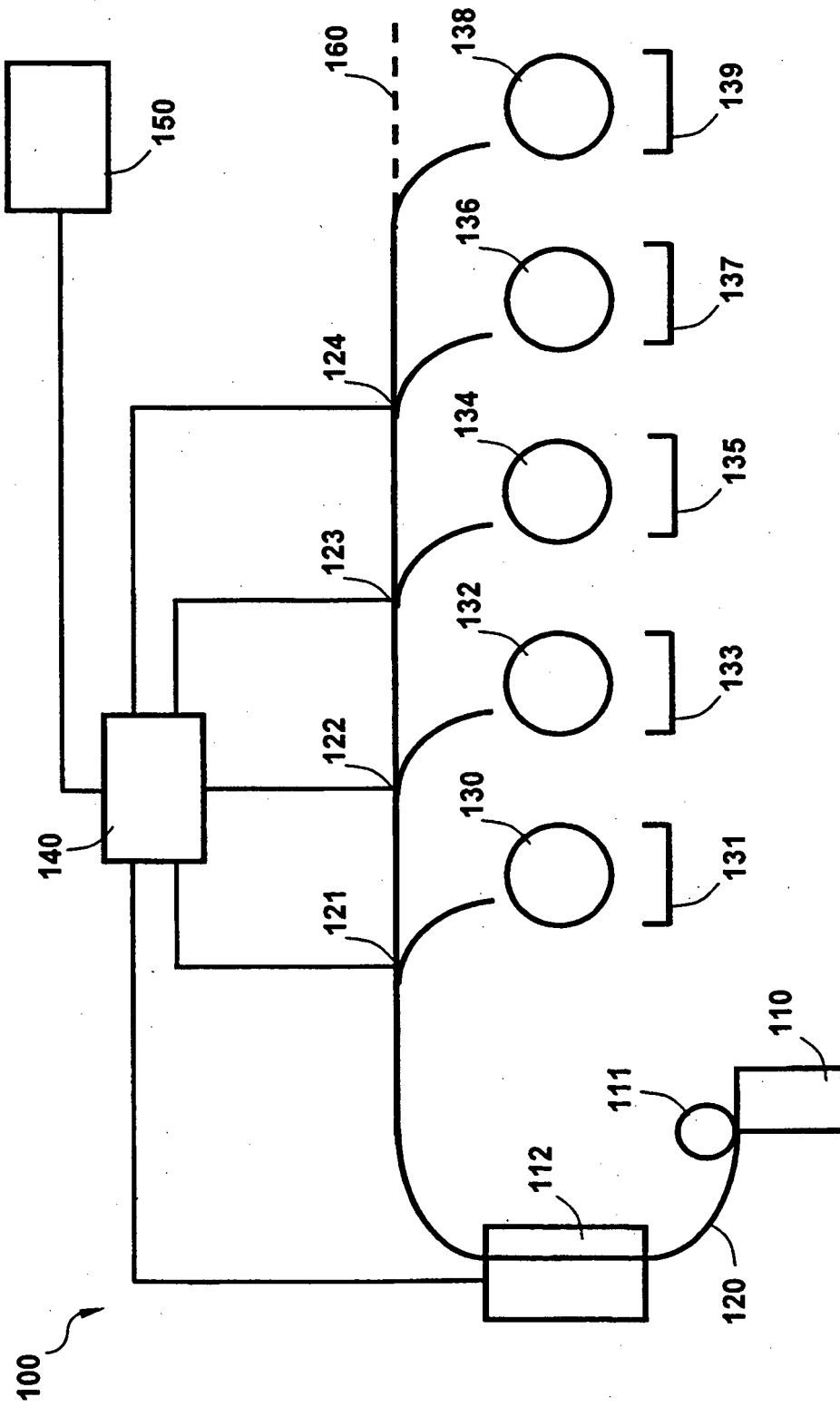


Fig. 1

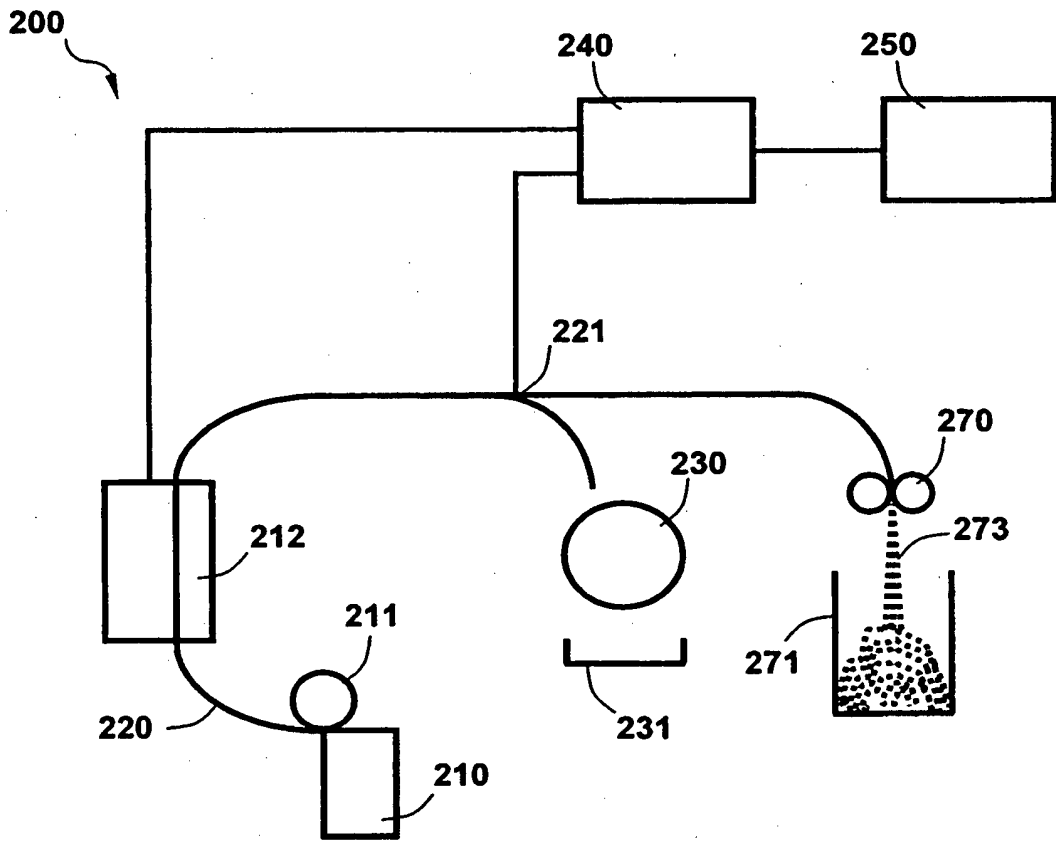


Fig. 2

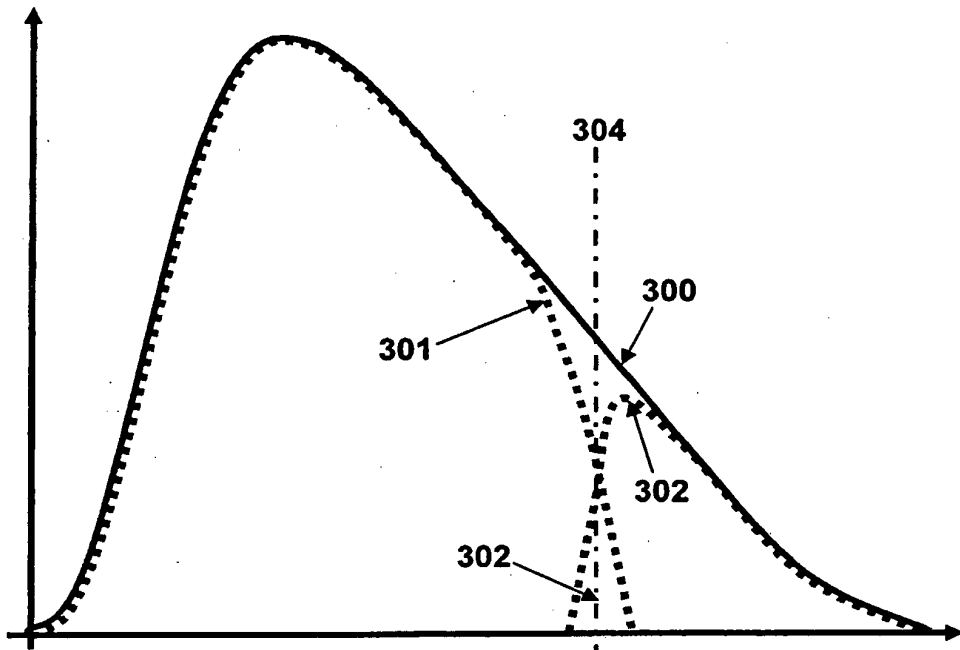


Fig. 3

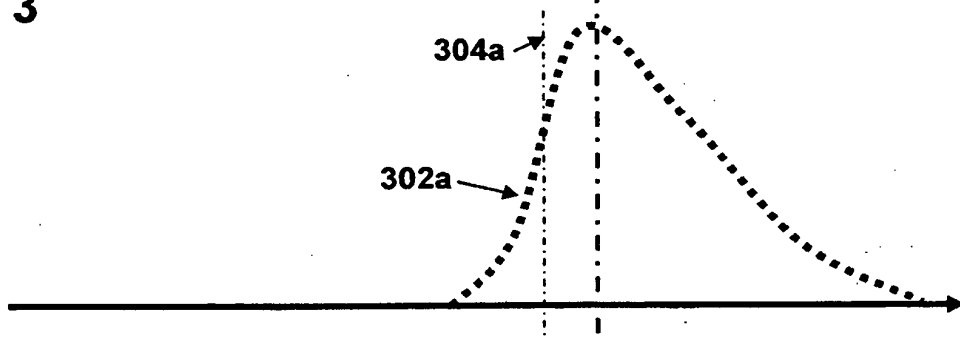


Fig. 3a

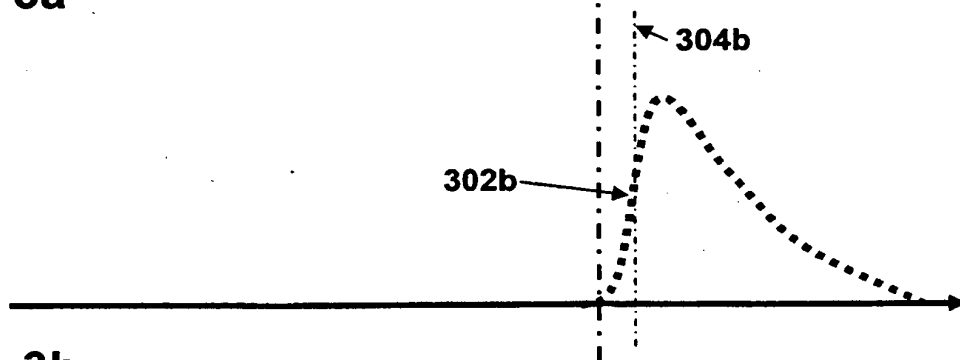


Fig. 3b

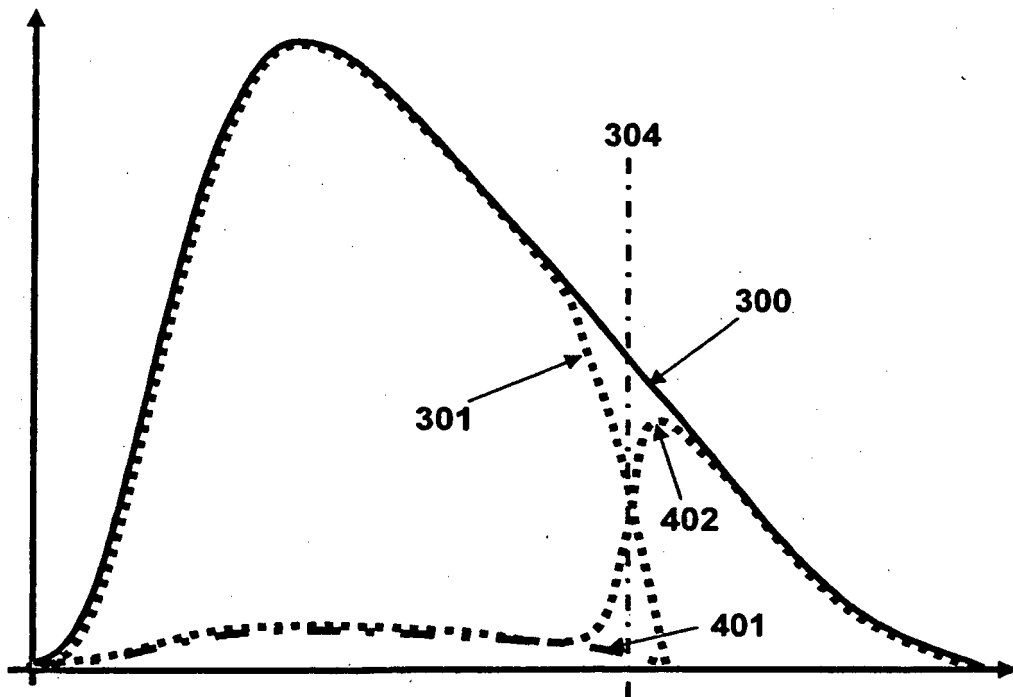


Fig. 4

**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**

- WO 9927488 A1 [0005]
- US 3522563 A [0007]
- EP 0854833 B1 [0050]
- EP 1238375 B1 [0051]
- EP 0764131 B1 [0052]
- DE 102004033092 A1 [0066]
- DE 10236028 A [0080] [0082]
- WO 2004014768 A [0080]
- EP 1253097 A [0080]
- EP 0946402 A [0081]
- DE 2814306 A [0081]
- EP 0764131 A [0083] [0085]
- EP 0865398 A [0084]
- DE 10259288 A [0089]
- DE 102005008747 [0098]
- DE 10111907 A1 [0099]