

(19)



(11)

EP 1 844 865 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.10.2007 Patentblatt 2007/42

(51) Int Cl.:
B07C 5/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 06007488.7

(22) Anmeldetag: 10.04.2006

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

(71) Anmelder: **BCS machine vision GmbH**
84375 Kirchdorf am Inn (DE)

(72) Erfinder: **Baldauf, Wolfgang, Konstantin**
84375 Kirchdorf am Inn (DE)

(54) **Elektronisches Markieren zum Sortieren von in Objektverbänden hergestellten und geprüften Einzelobjekten**

(57) In Verbindung mit automatischen Inspektionssystemen (20) nutzbares Verfahren zur Prüfergebniszuordnung (27) zu verbundenen Einzelobjekten (2) innerhalb von bogenartigen Objektverbänden (1), wie Bogen bestehend aus Banknoten, Ausweisen oder Faltschachteln, um die Einzelobjekte (3) nach dem Schneiden (60) entsprechend ihrer Prüfergebnisse (27) zu sortieren. Dazu werden individuelle Merkmale der verbundenen Einzelobjekte (2) als Identifikatoren (28) verwendet, um sie

später als geschnittene Einzelobjekte (3) im Sortiersystem (70) wiederzuerkennen, die zugeordneten Prüfergebnisse (27) aus den gespeicherten Daten der Elektronischen Marken (29) zu holen und aufgrund dieser Information die Sortierung (80) durchzuführen. Das beschriebene Verfahren bringt keinerlei Ungültigkeitsmarkierungen auf den Einzelobjekten (2) selbst an. Statt dessen verwendet es ein indirektes elektronisches Markieren in einem Datensatz, welcher parallel zum Materialstrom übertragen wird.

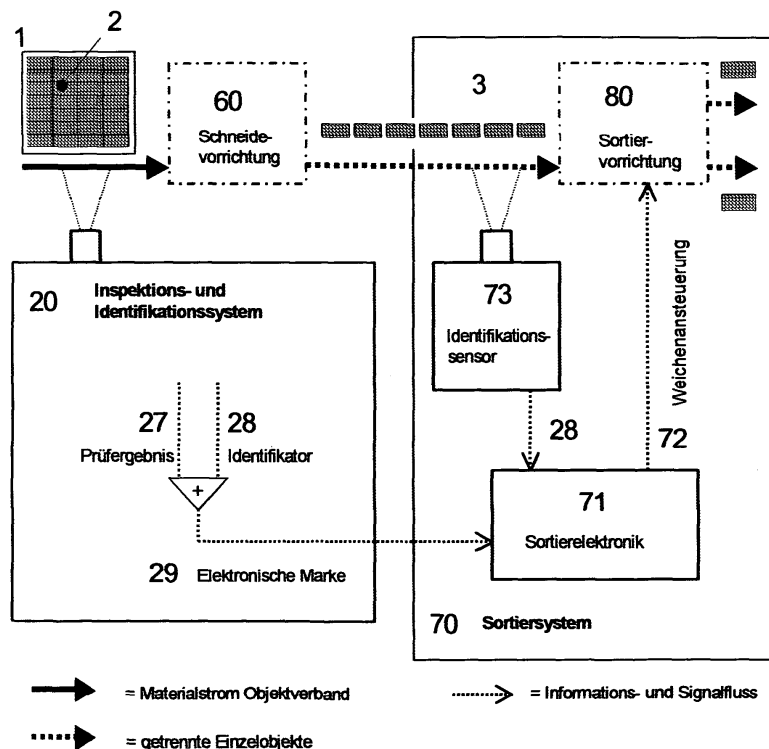


Abb. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur automatischen Inspektion und Sortierung von Produkten, die in zusammenhängenden Objektverbänden hergestellt werden, insbesondere anwendbar - aber nicht ausschließlich - in der Druckindustrie auf Bogen mit Mehrfachnutzen wie z.B. Banknoten, Briefmarken, Ausweisen, Losen, Scheckformularen und Faltschachteln, und überall dort, wo eine automatische Überprüfung und Sortierung von solchen Erzeugnissen erfolgen soll, die während des Herstellungsprozesses zunächst in Gruppen verbunden sind und erst danach in mehrere Einzelerzeugnissen zertrennt werden. Dabei erfolgt die Inspektion an solchen Stellen des Herstellungsprozesses, wo die Prüflinge noch in der zu Objektverbänden verbundenen Form vorliegen, jedoch die Sortierung auf Basis der dabei ermittelten Prüfergebnisse erst nach dem Auftrennen in Einzelobjekte durchgeführt wird. Im einfachsten Fall werden dabei selektiv diejenigen Einzelerzeugnisse aussortiert, die zuvor als fehlerhaft erkannt worden waren.

[0002] In industriellen Fertigungsprozessen werden häufig Inspektionssysteme eingesetzt, um fehlerhafte Produkte automatisch zu erkennen und auszusortieren. Sie bestehen aus Sensoren mit ihren zugehörigen Verarbeitungseinheiten. Das können elektronische Kameras mit Beleuchtung und Bildverarbeitungscomputern sein, aber auch andere Sensoren zur Erfassung von speziellen Qualitätsmerkmalen und physikalischen Meßgrößen des Produkts. Zur Qualitätskontrolle wird das Inspektionssystem an der Transportvorrichtungen des Materialstroms angebracht, entweder direkt an den Produktionsmaschinen (z.B. in Druckmaschinen) oder in separaten Inspektionsmaschinen (z.B. Druckbogen-Inspektionsmaschinen).

[0003] Handelt es sich beim Prüfling um einen Objektverband bestehend aus mehreren miteinander verbundenen Einzelobjekten, der erst später in Einzelobjekte aufgetrennt wird, und sind darin nur einzelne Teilobjekte fehlerhaft, will man aus Kostengründen nicht den ganzen Objektverband wegwerfen. Daher wird häufig ein Verfahren angewendet, bei dem die Qualitätsüberprüfung erst in der Sortieranlage für Einzelobjekte vorgenommen wird, also erst nach dem Zertrennen des Objektverbandes in Einzelobjekte. Das Inspektionssystem befindet sich hierbei in der Einzelobjekt-Sortiereinrichtung selbst und steuert die Sortierweichen entsprechend den Prüfergebnissen direkt an, muß also keine Markierung vornehmen.

[0004] Ein Prüfen erst in der Sortiermaschine für Einzelobjekte hat jedoch folgenden Nachteil. Gewöhnlich erfolgt die Produktion in mehreren aufeinanderfolgenden Schritten auf separaten Maschinen (z.B. Herstellungsmaschine → Stanzmaschine → Sortiermaschine). Zwischen den einzelnen Stufen des Herstellungsprozesses vergeht durch Zwischenlagerung und Transport der Produkte viel Zeit bis die separierten Einzelobjekte in die

Sortiervorrichtung gelangen. Wenn die Inspektion erst dort stattfindet und es an den einzelnen Produktionsmaschinen selbst keine automatische Fehlererkennung gibt, bleiben systematische Herstellungsfehler oft lange unentdeckt, was mit hohen Kosten verbunden ist.

[0005] Daher sollte die Inspektion möglichst herstellungsnah erfolgen, am besten direkt an den Produktionsmaschinen, um dort eine schnelle unmittelbare Fehlerückkopplung auf den Herstellungsprozeß zu ermöglichen, entweder automatisch oder über das Bedienpersonal, indem dort Fehler sofort optisch und akustisch angezeigt werden. Ein Ausschleusen von fehlerhaften Einzelobjekten ist zu diesem Zeitpunkt jedoch noch nicht möglich, da diese noch im Objektverband (z.B. in einem Druckbogen) zusammen mit vielleicht fehlerfreien Nachbar-Einzelobjekten vorliegen. So können z.B. an Druckmaschinen oder Bogen-Inspektionsmaschinen nur ganze Objektverbände (z.B. Banknotenbogen) ausgeschleust werden, die mindestens ein fehlerhaftes Einzelobjekt (z.B. Banknote) enthalten. Ein Ausschleusen einzelner fehlerhafter Einzelobjekte ist an dieser Stelle nicht möglich. Daher werden dann häufig die ganzen Bogen angesteuert, anschließend arbeits- und zeitaufwendig manuell geprüft und fehlerhafte Einzelobjekte z.B. mit einem dicken schwarzen Strich von Hand markiert. Diese Markierung wird dann später nach dem Schneidevorgang in einer Einzelobjekt-Sortiermaschine von einem Sensor erkannt, eine Weiche wird angesteuert und das fehlerhafte Einzelobjekt ausgeschleust.

[0006] Aus EP 0612042 B2 ist eine Lösung bekannt, bei der die optische Inspektion (Scanner mit Bildverarbeitungseinheit) bereits in der Druckmaschine oder auf einer nachgeschalteten Bogeninspektionsmaschine durchgeführt wird, wobei die Banknoten (Dokumente) innerhalb der Druckbogen geprüft und im Fehlerfall mit einem Ungültigkeitsvermerk (reject mark) versehen werden, eine deutlich erkennbare Fehlermarkierung, die auf alle fehlerhaften Einzeldokumente aufgebracht wird. Dazu wird eine Reihe von Inkjet - Druckköpfen (oder ähnliches) über dem Druckbogen angebracht, die entsprechend dem jeweiligen Prüfergebnis angesteuert werden. Die dadurch als fehlerhaft markierten Banknoten können später nach der Vereinzelung genauso behandelt werden wie bei der oben erwähnten manuellen Markierung, d.h. die einzelnen markierten Banknoten können nach dem Schneiden in Einzelnoten aufgrund ihrer Markierung in einer Banknotensortiermaschine automatisch ausgeschleust werden.

[0007] Ein Vorteil dieser Lösung ist es, daß das arbeitsintensive manuelle Markieren fehlerhafter Banknoten entfällt. Ein wesentliches Merkmal und zugleich ein Nachteil dieser Lösung ist es jedoch, daß das Prüfergebnis und die Markierung ausschließlich ein zweiwertiges "Gut" oder "Schlecht" kennt und daß diese Information durch eine Ungültigkeitsmarkierung (reject mark) auf das Einzelobjekt, die Banknote, aufgebracht wird, wodurch diese unwiderruflich unbrauchbar gemacht wird. Vor allem im Sicherheitsdruck sind aufgrund der besonderen

Qualitätsanforderungen und der Produktkomplexität die Rückweisungsrate (rejects) sehr hoch. Häufige Ursache dafür sind die sogenannten "false rejects", also irrtümliche Rückweisungen aufgrund von Pseudofehlern seitens der Inspektionssysteme selbst und nicht aufgrund tatsächlicher Druckfehler. Eine nachgeschaltete manuelle Überprüfung zeigt, daß ein Großteil der zurückgewiesenen, scheinbar fehlerhaften Objekte keine Fehler aufweisen, aber durch die Ungültigkeitsmarkierung unbrauchbar gemacht wurden. Bei höherwertigen Erzeugnissen wie Banknoten kann das einen deutlichen Kostenfaktor darstellen. Daher werden in der Praxis häufig überhaupt keine Einzelnoten-Markierstationen eingesetzt oder bereits vorhandene wieder abgeschaltet.

[0008] Ein weiterer Nachteil dieses bisherigen Verfahrens ist auch, daß es nicht erlaubt, Einzelobjekte nach Qualitätskategorien oder anderen Prüfkriterien zu sortieren, da es nur "gut" oder "schlecht" gibt und die als "schlecht" markierten Einzelobjekte durch die Ungültigkeitsmarkierung (reject mark) bereits unbrauchbar gemacht worden sind.

[0009] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zur Sortierung von im Objektverband geprüften Einzelobjekten vorzuschlagen, bei welchem keine Markierung der vermeintlich fehlerhaften Einzelobjekte erfolgt und dennoch eine diesen Prüfergebnissen entsprechende Sortierung der vereinzelter Einzelobjekte ermöglicht, sogar nach differenzierten Prüfkriterien.

[0010] Die erfinderische Lösung besteht in einer Art "Elektronischem Markieren", wobei bereits vorhandene individuelle Kennzeichnungen (z.B. Seriennummern) oder bereits vorhandene individuelle Merkmale der Einzelobjekte (z.B. feine Unterschiede in Druck- und Papierstrukturen) als sogenannte Identifikatoren erfaßt oder individuelle Kennzeichnungen (z.B. Seriennummern) auf den Einzelobjekten als Identifikatoren angebracht werden, ferner die jeweilige Prüfinformation aus der Inspektion diesen Identifikatoren (individuellen Merkmalen oder Kennzeichnungen) zugeordnet gespeichert wird, ferner diese Datenpakete an die Einzelobjekt-Sortiervorrichtung übertragen werden, wo nach dem Schneiden die Einzelobjekte aufgrund ihrer Identifikatoren mit Hilfe eines Sensors wiedererkannt und entsprechend den empfangenen zugehörigen Prüfdaten sortiert bzw. ausgeschleust werden. Ein wesentliches Merkmal dieses Verfahrens ist es, daß dabei das Markieren nicht physikalisch auf dem geprüften Einzelobjekt selbst erfolgt, sondern indirekt in einem Datensatz, in welchem jedes Einzelobjekt durch seinen Identifikator vertreten ist. Dabei wird das Einzelobjekt im Gegensatz zum Verfahren mit der Ungültigkeitsmarkierung entweder überhaupt nicht markiert oder trägt lediglich einen individualisierenden Code (z.B. eine Seriennummer, einen Barcode oder 2D-Code) zur späteren Identifikation ohne jedwede Information aus dem Prüfergebnis. Viele Produkte tragen bereits eine Seriennummer, oder eine solche soll ohnehin angebracht werden. Man kann auch einen unsichtbaren Identifikationscode verwenden, z.B. mit UV fluoreszie-

render Tinte oder durch Anbringung auf der Rückseite bei Produkten wie Fattschachteln.

[0011] Der Vorteile der vorliegenden Erfindung besteht also darin, daß keine entwertenden Ungültigkeitsmarkierungen auf dem Prüfling angebracht werden müssen und daß eine über das bloße Aussondern fehlerhafter Einzelobjekte hinausgehende zusätzliche klassifizierende Sortierung in Kategorien entsprechen den Prüfergebnissen und Resultaten der Inspektion möglich gemacht wird, weil die Prüfergebnisse nicht ausschließlich binär sein müssen, sie können der Sortiervorrichtung auch detailliert zur Verfügung gestellt werden. Ein weiterer Vorteil ist es, daß man auch Inspektionssysteme auf Produktionsmaschinen anbringen kann, die keine Möglichkeit zur Ausschleusung von fehlerhafter Objektverbänden bietet, wie z.B. auf Druckmaschinen ohne ansteuerbarer zusätzlicher Bogenweiche mit Fehlbogenstapler.

[0012] Nachfolgend werden sowohl das Prinzip des Verfahrens als auch grundlegenden Ausführungsformen anhand von Abbildungen beschrieben.

[0013] Abb. 1 zeigt oben beispielhaft als typischen Objektverband (1) einen Druckbogen bestehend aus verbundenen Einzelobjekten (2) und einem unbenutzten Rand. Der untere Teil der Abbildung 1 zeigt die Einzelobjekte (3) nach dem Zertrennen, wobei die unbenutzten Randteile Abfall sind. Sowohl auf dem unbenutzten Rand des Objektverbandes (1) als auch auf den Einzelobjekten (2,3) selbst können sich identifikationscodes (6,4) oder andere individuelle Merkmale (5) befinden, die ihre eindeutige Identifizierung erlauben. Zusätzlich kann ein Aufdruck der Prüfergebnisse (7) auf den Rand des Objektverbandes (1) erfolgen, wodurch dieser als Informationszwischenspeicher bis zum Zertrennen in getrennte Einzelobjekte (3) dient. Dieser Aufdruck (7) kann neben den Koordinaten fehlerhafter Einzelobjekte (2) auch detailliertere Prüfinformation enthalten.

[0014] Abb. 2 zeigt das Prinzip dieses Verfahrens. In einer Produktionsvorrichtung (z.B. Druckmaschine) werden Objektverbände (1) (z.B. Druckbogen) aus verbundenen Einzelobjekten (2) hergestellt (z.B. Banknotenbogen oder Faltschachtelbogen). Diese werden von einem Inspektions- und Identifikationssystem (20) geprüft und mit "Elektronischen Marken" (29) versehen, indem für jedes Einzelobjekt (2) das Prüfergebnis (27) zusammen mit dem Identifikator (28), einem individuellen Merkmal (5) oder Identifikationscode (4), elektronisch gespeichert und zur Sortiererelektronik (71) übertragen wird. Nachdem der Objektverband (1) durch eine Schneidevorrichtung (60) in getrennte Einzelobjekte (3) zerteilt wurde, werden diese im Sortiersystem (70) mittels eines Identifikationssensors (73) wiedererkannt und mit Hilfe der Sortiererelektronik (71) durch eine den Elektronischen Marken (29) entsprechende Weichenansteuerung (72) in der Sortier- vorrichtung (80) ausgeschleust.

[0015] Abb. 3 zeigt die erste von sechs Ausführungsformen. Gemäß dieser ersten Ausführungsform besteht das Inspektions- und Identifikationssystem (20a) darin,

daß eine individuelle Kennzeichnung (4) an jedem Einzelobjekt (2) des Objektverbandes (1) mit Wissen des Inspektionssystems (21) oder von ihm selbst mittels eines Einzelobjekt-Identifikationscode-Druckers (22) (z.B. Inkjet oder Laser) angebracht wird, wie z.B. eine Seriennummer oder ein anderer Identifikationscode (z.B. Barcode oder 3D-Code) mit sichtbarer oder unsichtbarer Tinte, z.B. UV-fluoreszierender oder IR-Tinte. Diese individuelle Objektkennzeichnung (4) wird derart aufgebracht, daß das jeweilige Prüfergebnis (27) dieser individuellen Objektkennzeichnung (4) als Identifikator (28) zuordenbar ist. Die Elektronische Marke (29) besteht in diesem Falle aus der individuellen Kennzeichnung (4) und dem zugeordneten Prüfergebnis (27). Nach der Schneidevorrichtung (60), also nach dem Schneiden oder Stanzen, gelangen die getrennten Einzelobjekte (3) in das Sortiersystem (70). Dort ist ein Sensor (74) installiert, der die aufgetragenen individuellen Kennzeichnungen (4) als Identifikator (28) liest. In der Sortierelektronik (71) wird die in der Elektronischen Marke (29) zugeordnete Prüfinformation (27) ermittelt und daraus die Sortierentscheidung zur Weichenansteuerung (72) getroffen.

[0016] Abb. 4 zeigt die zweite von sechs Ausführungsformen. Gemäß dieser zweiten Ausführungsform wird eine bereits vorhandene individuelle Kennzeichnung (4) (z.B. eine Seriennummer) der Einzelobjekte (2) erfaßt und dem Prüfergebnis (27) zugeordnet. Das verbundene Einzelobjekt (2) trägt also beim Passieren des Inspektions- und Identifikationssystems (20b) bereits die individuelle Kennzeichnung (4), weil sie bereits in einem vorangehenden Produktionsschritt angebracht wurde. Die Erfassung dieser vorhandenen Kennzeichnungen (4) erfolgt durch einen oder mehrere Einzelobjekt-Identifikationscode-Leser (23). Als Identifikator (28) wird diese Information dann zusammen mit dem Prüfergebnis (27) für jedes Einzelobjekt (2) an die Sortierelektronik (71) übertragen. Nach der Schneide- und Trennvorrichtung (60) gelangen die vereinzelteten Einzelobjekte (3) in das Sortiersystem (70). Dort ist ein Identifikationscode-Leser (74) installiert, der die individuellen Kennzeichnungen (4) als Identifikator (28) liest. In der Sortierelektronik (71) wird die in der Elektronischen Marke (29) zugeordnete Prüfinformation (27) ermittelt und daraus die Sortierentscheidung zur Weichenansteuerung (72) getroffen.

[0017] Abb. 5 zeigt die dritte von sechs Ausführungsformen. Gemäß dieser dritten Ausführungsform wird statt einer vorhandenen individuellen Kennzeichnung (4) ein anderes bereits vorhandenes wiedererkennbares individuelles Merkmal (5) des Einzelobjekts (2) als Identifikator (28) verwendet wie z.B. die Struktur des Papiers oder mikroskopisch kleine Unterschiede im Druckbild. Jedes verbundene Einzelobjekt (2) trägt also beim Passieren des Inspektions- und Identifikationssystems (20c) bereits ein individuelles Merkmal (5), welches dort von einem oder mehreren Einzelobjekt-Merkmal-Lesern (24) erfaßt wird. Als Identifikator (28) wird diese Information dann zusammen mit dem Prüfergebnis (27) für jedes Einzelobjekt (2) an die Sortierelektronik (71) übertragen. Nach

der Schneide- und Trennvorrichtung (60) gelangen die vereinzelteten Einzelobjekte (3) in das Sortiersystem (70). Dort ist ein Merkmal-Leser (75) installiert, der die individuellen Merkmale (5) als Identifikator (28) wiedererkennt. In der Sortierelektronik (71) wird die in der Elektronischen Marke (29) zugeordnete Prüfinformation (27) ermittelt und daraus die Sortierentscheidung zur Weichenansteuerung (72) getroffen.

[0018] Abb. 6 zeigt die vierte von sechs Ausführungsformen. Gemäß der vierten Ausführungsform werden zunächst nicht die Einzelobjekte (2) individuell gekennzeichnet, sondern die Objektverbände (1) erhalten mit einem Objektverband-Identifikationscode-Drucker (50) einen individuellen Identifikationscode (6). Dies kann z.B. eine Druckbogennummer auf dem unbenutzten Bogenrand sein. Jeder Objektverband (1) erhält also beim Passieren des Inspektions- und Identifikationssystems (20d) einen Objektverband-Identifikationscode (6) als individuelle Kennzeichnung aufgedruckt, wodurch jedes Einzelobjekt (2) auf diesem Objektverband (1) zusammen mit den Koordinaten seiner Position (26) innerhalb des Objektverbandes eindeutig definiert ist. Dieser sogenannte Prä-Identifikator (14) besteht also z.B. aus der Bogennummer zusammen mit der Reihe und der Spalte des Einzelobjekts innerhalb des Bogens. Das Prüfergebnis (27) wird zunächst diesem Prä-Identifikator (14) zugeordnet (= Bogennummer (6) + Position auf dem Bogen (26) + Prüfergebnis (27)). Im weiteren Produktionsverlauf erfolgt in einer Numeriervorrichtung (40) noch vor der Schneidevorrichtung (60) eine individuelle Kennzeichnung (41) der Objekte (z.B. durch Aufdrucken einer Seriennummer auf jedes verbundene Einzelobjekt (2)). An der Numeriervorrichtung (40) wird somit aus der Information "Bogennummer (6) + Position (26) + Prüfergebnis (27)" die Einzelobjekt-Seriennummer (41) auf dieser Position (26) ermittelt und mit dem Prüfergebnis (27) zusammen als Elektronische Marke (29) gespeichert (= Seriennummer (41, 4) + Prüfergebnis (27)) und an die Sortierelektronik (71) übertragen. Nach der Schneide- und Trennvorrichtung (60) gelangen die getrennten Einzelobjekte (3) in das Sortiersystem (70). Dort ist ein Identifikationscode-Leser (74) installiert, der die individuellen Kennzeichnungen (4) als Identifikatoren (28) liest. In der Sortierelektronik (71) wird die in der Elektronischen Marke (29) zugeordnete Prüfinformation (27) ermittelt und daraus die Sortierentscheidung zur Weichenansteuerung (72) getroffen.

[0019] Abb. 7 zeigt die fünfte von sechs Ausführungsformen. Gemäß der fünften Ausführungsform tragen die Objektverbände (1) bereits Objektverband-Identifikationscodes (6), die Einzelobjekte (2) sind jedoch zunächst noch nicht individuell gekennzeichnet. Das heißt daß z.B. bereits Druckbogennummern auf dem unbenutzten Bogenrand aufgedruckt sind. Jeder Objektverband (1) trägt also beim Passieren des Inspektions- und Identifikationssystems (20e) bereits einen Objektverband-Identifikationscode (6) als individuelle Kennzeichnung, wodurch jedes verbundene Einzelobjekt (2) zusammen mit seiner

Position (26) innerhalb des Objektverbandes (1) eindeutig definiert ist. Dieser sogenannte Prä-Identifikator (14) besteht also z.B. aus der Bogennummer zusammen mit der Reihe und der Spalte des Einzelobjekts innerhalb des Bogens. Das Prüfergebnis (27) wird zunächst diesem Prä-Identifikator (14) zugeordnet (= Bogennummer (6) + Position auf dem Bogen (26) + Prüfergebnis (27)). Im weiteren Produktionsverlauf erfolgt in einer Numeriervorrichtung (40) noch vor der Schneidevorrichtung (60) eine individuelle Kennzeichnung (41) der Objekte (z.B. durch Aufdrucken einer Seriennummer auf jedes verbundene Einzelobjekt (2)). An der Numeriervorrichtung (40) wird somit aus der Information "Bogennummer (6) + Position (26) + Prüfergebnis (27)" die Einzelobjekt-Seriennummer (41) auf dieser Position (26) ermittelt und mit dem Prüfergebnis (27) zusammen als Elektronische Marke (29) gespeichert (= Seriennummer (41, 4) + Prüfergebnis (27)) und an die Sortierelektronik (71) übertragen. Nach der Schneide- und Trennvorrichtung (60) gelangen die vereinzelt Einzelobjekte (3) in das Sortiersystem (70). Dort ist ein Identifikationscode-Leser (74) installiert, der die individuellen Kennzeichnungen (4) als Identifikatoren (28) liest. In der Sortierelektronik (71) wird die in der Elektronischen Marke (29) zugeordnete Prüfinformation (27) ermittelt und daraus die Sortierentscheidung zur Weichenansteuerung (72) getroffen.

[0020] Abb. 8 zeigt die sechste von sechs Ausführungsformen. Gemäß der sechsten Ausführungsform wird am Objektverband (1) ein Identifikationscode (6) und ein Errormatrixcode (7) mit einem Inkjet- oder Laserdrucker (52) aufgebracht. Dies kann z.B. eine Druckbogennummer auf dem unbenutzten Bogenrand sein zusammen mit einem Code, der die Position fehlerhafter Einzelobjekte (2) auf dem Objektverband (1) und erforderlichenfalls den Fehlertyp beschreibt. Jeder Objektverband (1) oder auch nur jeder fehlerhafte erhält also beim Passieren des Inspektions- und Identifikationssystems (20f) diesen Aufdruck, wodurch sozusagen der Rand des Objektverbandes (1) als Zwischenspeicher für die Prüfergebnisse verwendet wird, bis sie in der Numeriervorrichtung (40) mittels eines Objektverband-Identifikationscode- und Errormatrixcode-Lesers (56) wieder gelesen und den Einzelobjekt-Seriennummern (41, 4) in der Identifikator-Elektronik (18) als Identifikator (28) zugeordnet werden. Das detaillierte Prüfergebnis (27) kann darin diesem Identifikator (28) zugeordnet werden, muß aber nicht. Im letzteren Falle ergibt sich lediglich eine binäre Gut/Schlecht-Entscheidung, die durch den Errormatrixcode (7) indizierten Einzelobjekte (2) werden aufgrund ihrer Seriennummer ausgeschleust. Die Elektronische Marke (29) wird als Seriennummer (41, 4) + Prüfergebnis (27) oder lediglich als Seriennummer (41, 4) fehlerhafter Einzelobjekte gespeichert und an die Sortierelektronik (71) übertragen. Nach der Schneide- und Trennvorrichtung (60) gelangen die vereinzelt Einzelobjekte (3) in das Sortiersystem (70). Dort ist ein Identifikationscode-Leser (74) installiert, der die individuellen Kennzeichnungen (4) als Identifikator (28) liest. In der

Sortierelektronik (71) wird auf Basis der Elektronischen Marke (29) eine Sortierentscheidung zur Weichenansteuerung (72) getroffen.

[0021] Das hier beschriebene Verfahren des Elektronischen Markierens besteht in seinen verschiedenen Ausführungsformen also im wesentlichen aus einem zum Materialstrom parallelen elektronischen Datenfluß, bei dem die Markierung nicht physikalisch auf dem Prüfling angebracht wird, sondern indirekt in einem Datenfile erfolgt, in welchem jedes geprüfte Einzelobjekt (2,3) durch einen Identifikator (28) vertreten ist.

Die einzelnen Verfahrensschritte dabei sind:

- Gewinnung bzw. Anbringung individueller Identifikator (28) an den Einzelobjekten (2) der Objektverbände (1),
- Zuordnung der Prüfergebnisse (27) eines Inspektionssystems (21) zu diesen Identifikatoren (28) der Einzelobjekte (2),
- Wiedererkennung der getrennten Einzelobjekte (3) aufgrund ihrer Identifikatoren (28) und Sortierung der Einzelobjekte (3) unter Beachtung der zugeordneten Prüfergebnisse (27) im Sortiersystem (70).

[0022] Das Inspektions- und Identifikationssystem (20, 20a-f) fast die beiden Funktionen des Prüfens mit einem Inspektionssystem (21) und des Identifizierens durch die Anbringung oder Ermittlung eines individuellen Einzelobjekt-Identifikators (28) zusammen.

[0023] Beim Inspektionssystem (21) handelt es sich um eine Vorrichtung zur Qualitätsüberwachung von Prüflingen im Produktionsprozeß durch die Erfassung meßbarer physikalischer Größen mit mindestens einem elektronischen Sensor (z.B. einer Kamera) und ihrer Auswertung zur Gewinnung von Prüfergebnissen (27) in einer Auswerteeinheit (z. B. einem Bildverarbeitungscomputer). Prüfergebnisse (27) sind die Ausgangsdaten einer Inspektionseinrichtung. Dies können entweder noch unbewertete Messergebnisse sein, oder bereits aufbereitete Sortierentscheidungen nach einem Vergleich mit Grenz- oder Sollwerten, im einfachsten Fall eine Gut/Schlecht-Entscheidung. Der Prüfling ist hier ein Objektverband (1) als räumlich zusammenhängender Verband aus verbundenen Einzelobjekten (2), z.B. ein Druckbogen bestehend aus mehreren Einzelobjekten (2) wie Banknoten, Ausweisen, Briefmarken, Faltschachtelrollen, Kunststoffteilen etc.. Es werden unterschieden:

- verbundenes Einzelobjekt (2) im Objektverband (1) (z.B. eine Banknote auf einem Banknotenbogen)
- getrenntes Einzelobjekt (3) nach dem Zertrennen des Objektverbandes (z. B. vereinzelt Banknote)

[0024] Das Identifikationssystem erzeugt einen Einzelobjekt-Identifikator (28), dem das Prüfergebnis (27) zugewiesen wird. Zusammen bilden sie eine elektronische Marke (29). Ein Identifikator (28) stellt eine Information dar, die ein Einzelobjekt (2,3) sowohl im Objekt-

verband als auch vereinzelt eindeutig kennzeichnet. Identifikatoren können sein:

- Identifikationscodes (4) an den Einzelobjekten (2,3)
 - individuelle Merkmale (5) der Einzelobjekte (2,3)
- Identifikationscodes (4) sind individuelles Kennzeichnungen am Einzelobjekt (2,3) z.B. Seriennummern, Barcodes oder 3D-Codes. Individuelle Merkmale am Einzelobjekt (2) können alle physikalisch meßbaren Größen sein, in denen es sich von anderen Objektindividuen unterscheiden (z.B. mikroskopisch kleine, sichtbare Unterschiede in der Papierstruktur oder im Druckbild). Die Unterschiede in der Papierstruktur sind vor allem im Durchlicht und durch Schattenwurf im Schräglicht mit elektronischen Kameras erfaßbar. Sensoren für Identifikationscodes (23, 51, 55, 56) und Merkmale (24) müssen nicht durch getrennten Sensoren verkörpert sein, diese Funktionen können auch im Inspektionssystem (21) integriert sein.

[0025] Gibt es im Prozeßverlauf zwischen der Inspektion (21) und dem Schneiden (60) in getrennte Einzelobjekte (3) noch einen zusätzlichen Schritt des Numerierens (40) der verbundenen Einzelobjekte (2), so kann als Ersatz für den Identifikator (28) zunächst ein Prä-Identifikator (14) bestehend aus Objektverbandskennung (6) und der Position (26) treten, der nach der Individualisierung der Einzelobjekte (2) in der Numeriervorrichtung (40) durch die Einzelobjekt-Seriennummer (4) ersetzt wird. Ein Prä-Identifikator (14) ist eine Information, die ein Einzelobjekt (2) im einem Objektverband eindeutig kennzeichnet, nicht jedoch als vereinzelter Einzelobjekt (3). Prä-Identifikatoren können sein:

- Identifikationscodes (6) an den Objektverbänden (1) zusammen mit den Positionen (26) der Teilobjekte (2) innerhalb der Objektverbände (1) (z.B. Bogennummer + Koordinaten des Einzelobjekts im Bogen)
- individuelle Merkmale der Objektverbände (1) zusammen mit den Positionen der Teilobjekte (2) innerhalb der Objektverbände (1) (z.B. Papierstruktur an bestimmten Stellen der Bogen + Koordinaten des Einzelobjekts im Bogen)

[0026] Das Einzelobjekt-Sortiersystem (70) besteht aus einer Sortiervorrichtung (80) mit Weichen, die von einer Sortierelektronik (71) angesteuert (72) werden. Die Sortierelektronik (71) erhält den gelesenen Einzelobjekt-Identifikator (28) aus dem Identifikationssensor (73), der entweder ein Identifikationscode-Leser (74) oder als Merkmalsensor (75) ist, insbesondere ebenfalls Bildverarbeitungseinheiten bestehend aus elektronischer Kamera mit Beleuchtung und Bildverarbeitungsrechner mit entsprechender Auswertesoftware. Die vereinzelter Einzelobjekte (3) werden aufgrund ihrer Identifikatoren (28) und der in der elektronischen Marke (29) gespeicherten zugehörigen Prüfinformation (27) entsprechend

sortiert bzw. ausgeschleust.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Prüfen, Markieren und Sortieren von Einzelobjekten (2,3), welche in zusammenhängenden Objektverbänden (1) hergestellt werden, bereits in diesem Zustand automatisch geprüft werden, und erst nach dem Zertrennen in vereinzelter Einzelobjekte (3) aufgrund der zuvor gewonnenen Prüfergebnisse in einer Sortiervorrichtung automatisch sortiert werden. Anwendbar insbesondere in der Druckindustrie für Druckbogen mit Mehrfachnutzen wie Banknoten, Briefmarken, Ausweisen, Losen, Scheckformularen und Faltschachteln. Das Verfahren ist **dadurch gekennzeichnet, daß** die verbundenen Einzelobjekte (2) nicht mit Ungültigkeitsmarkierungen (reject marks) versehen werden, sondern daß die vom Inspektionssystem gewonnenen Prüfergebnisse (27) mit wiedererkennbaren individuellen Unterschieden der Einzelobjekte, Identifikatoren (28) genannt, verknüpft und abgespeichert werden, und daß diese Datensätze als indirekte elektronische Marken (29) an die Sortierelektronik (71) des Sortiersystems (70) übertragen werden, wo mittels eines Identifikationssensors (73) die vorbeitransportierten vereinzelter Einzelobjekte (3) aufgrund ihrer Identifikatoren (28) wiedererkannt und durch eine den zugehörig gespeicherten Prüfergebnissen (27) entsprechende Ansteuerung (72) mindestens einer Weiche sortiert werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** mittels von Druckköpfen (22) individuelle Identifikationscodes (4) auf die verbundenen Einzelobjekte (2) aufgebracht werden, und diese Identifikatoren (28, 4) mittels eines Lesesensors (74) an den vereinzelter Einzelobjekten (3) wiedererkannt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** mittels Lesesensoren (23) bereits vorhandene individuelle Identifikationscodes (4) auf den verbundenen Einzelobjekten (2) gelesen werden und diese Identifikatoren (28,4) mittels eines Lesesensors (74) an den getrennten Einzelobjekten (3) wiedererkannt werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** mittels Merkmalsensoren (24) individuelle Merkmale (5) der verbundenen Einzelobjekten (2) gewonnen werden und diese Identifikatoren (28,5) mittels eines Merkmalsensors (75) an den getrennten Einzelobjekten (3) wiedererkannt werden.
5. Verfahren nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch, daß** mittels eines Objektverband-Identifika-

tionscode-Druckers (50) eine individuelle Kennzeichnung (6) auf den Rand des Objektverbands aufgedruckt wird, und daß das Prüfergebnis zunächst einem Prä-Identifikator (14) zugeordnet wird, der aus dieser Objektverbands-Kennzeichnung (6) und der Position (26) des verbundenen Einzelobjekts (2) innerhalb des Objektverbandes (1) besteht, und **gekennzeichnet dadurch, daß** der Prä-Identifikator (14) vor der Schneidevorrichtung (60) durch einen in einer Numeriervorrichtung (40) aufgebrachten Einzelobjekt-Identifikationscode (41,4) als Identifikator (28) ersetzt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch, daß** ein Objektverband-Identifikationscode-Leser (51) eine bereits vorhandene individuelle Kennzeichnung (6) am Rand des Objektverbands liest, und daß das Prüfergebnis (27) zunächst einem Prä-Identifikator (14) zugeordnet wird, der aus dieser Objektverbands-Kennzeichnung (6) und der Position (26) des verbundenen Einzelobjekts (2) innerhalb des Objektverbandes (1) besteht, und **gekennzeichnet dadurch, daß** der Prä-Identifikator (14) vor der Schneidevorrichtung (60) durch einen in einer Numeriervorrichtung (40) aufgebrachten Einzelobjekt-Identifikationscode (41,4) als Identifikator (28) ersetzt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch, daß** die Zuordnung der Prüfergebnisse (27) zu den verbundenen Einzelobjekten (2) zunächst **dadurch** gespeichert wird, daß die Positionen (26) der fehlerhaften Einzelobjekte (2) innerhalb des Objektverbandes (1) am unbenutzten Rand des Objektverbandes (1) mittels eines Druckkopfes (52) gespeichert werden, und daß diese Information (7) vor der Schneidevorrichtung (60) von einem Sensor (56) gelesen wird, und daß mit Hilfe der gedruckten Seriennummern (41) aus der Einzelobjekt-Numeriervorrichtung (40) elektronische Marken (29) erzeugt werden, die aus Prüfergebnis (27) und Einzelobjekt-Identifikationscode (41, 4) als Identifikatoren (28) bestehen.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **gekennzeichnet dadurch, daß** der Aufdruck am Bogenrand zusätzlich Prüfergebnisse enthält.
9. Verfahren nach Anspruch 1 - 8, bei dem das Inspektionssystem (20, 21) den Benutzer im Fehlerfalle optisch und/oder akustisch warnt.
10. Verfahren nach Anspruch 1 - 9, bei dem das Prüfergebnis des Inspektionssystems (20, 21) auf die vorgelagerte Produktionsvorrichtung rückgekoppelt ist, um diese entsprechend nachzuregeln.

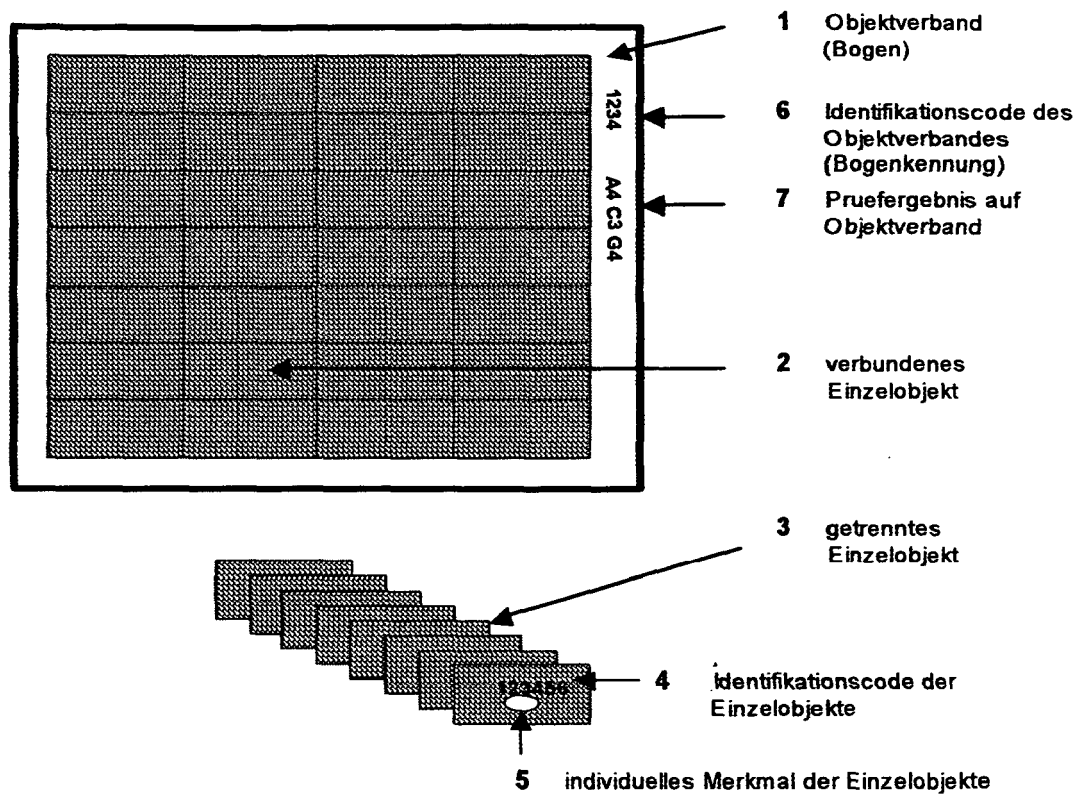


Abb. 1

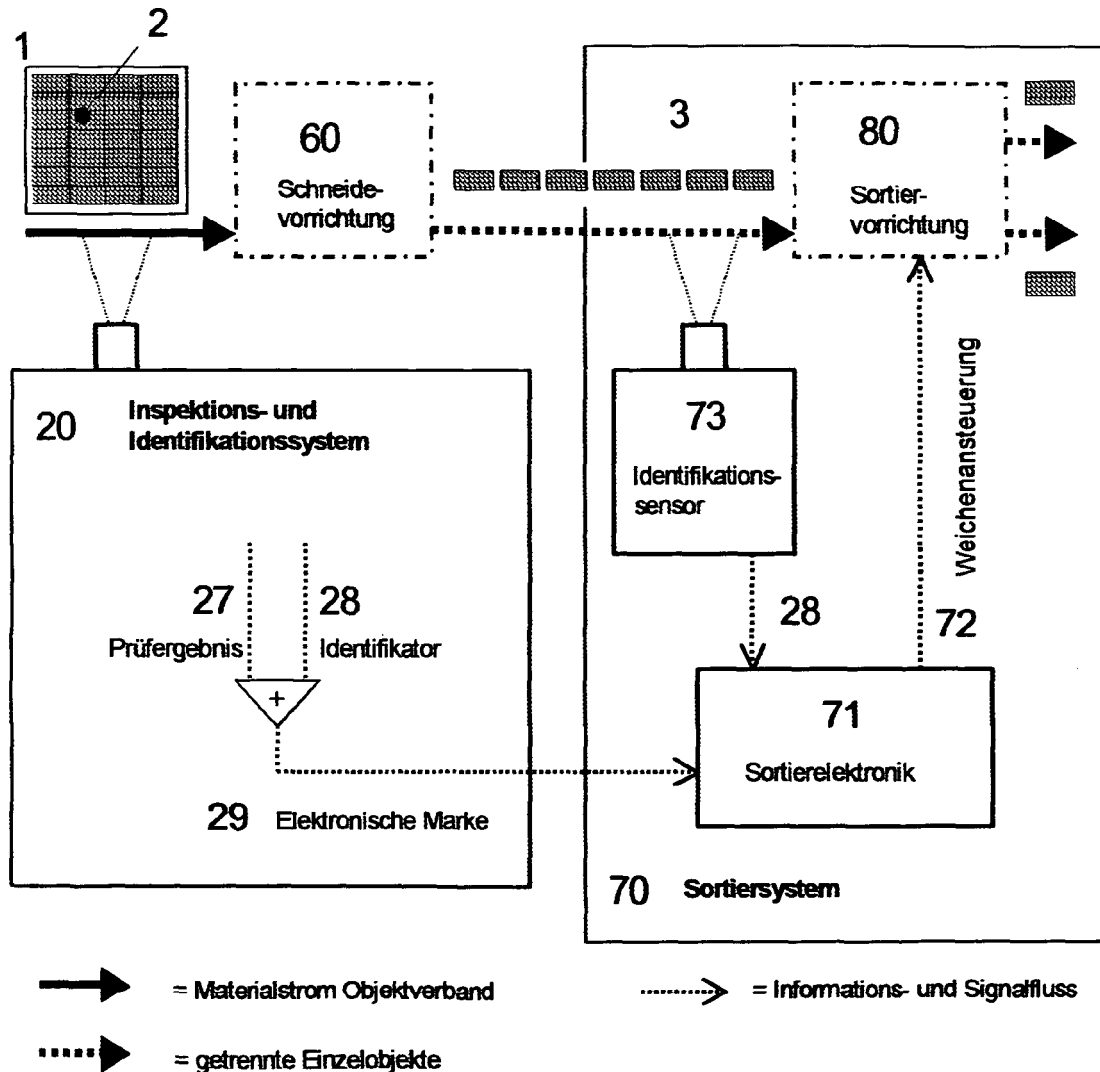


Abb. 2

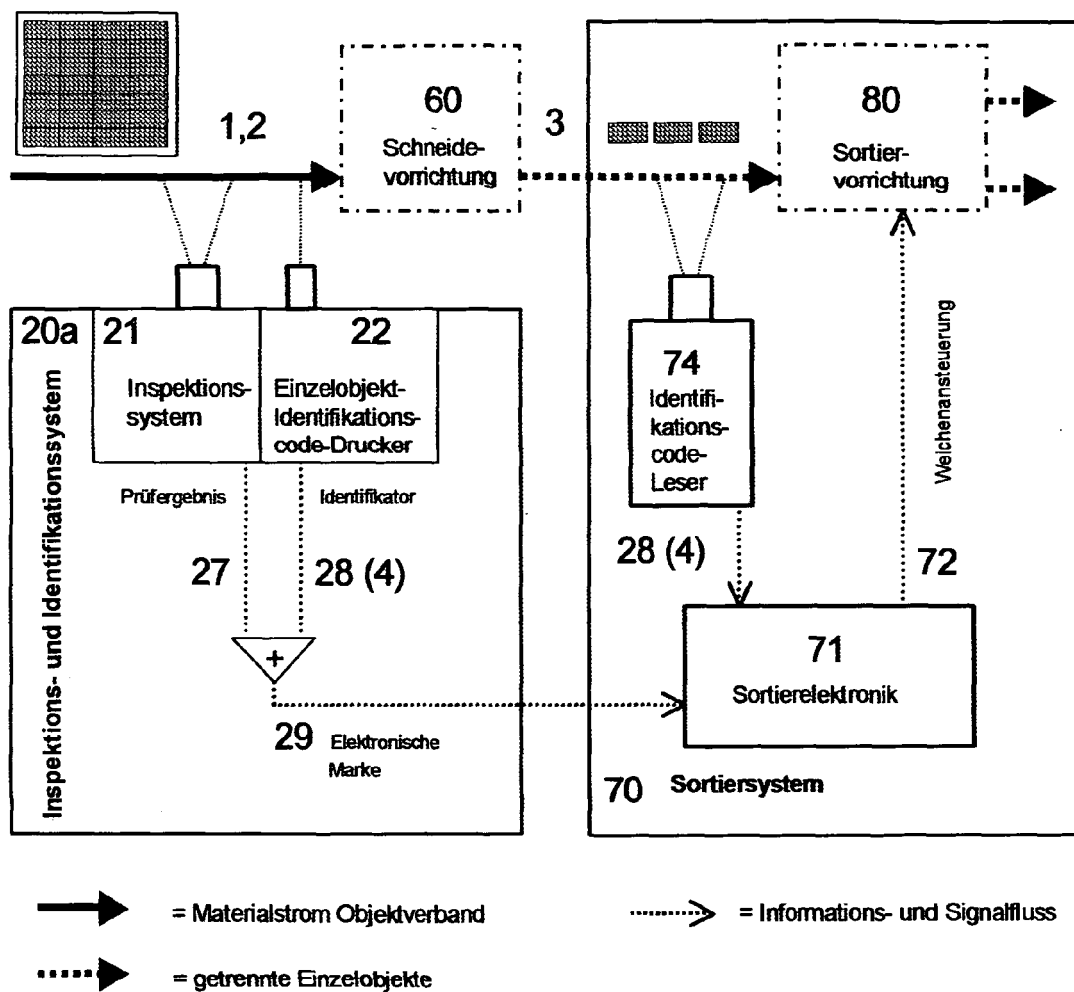


Abb. 3

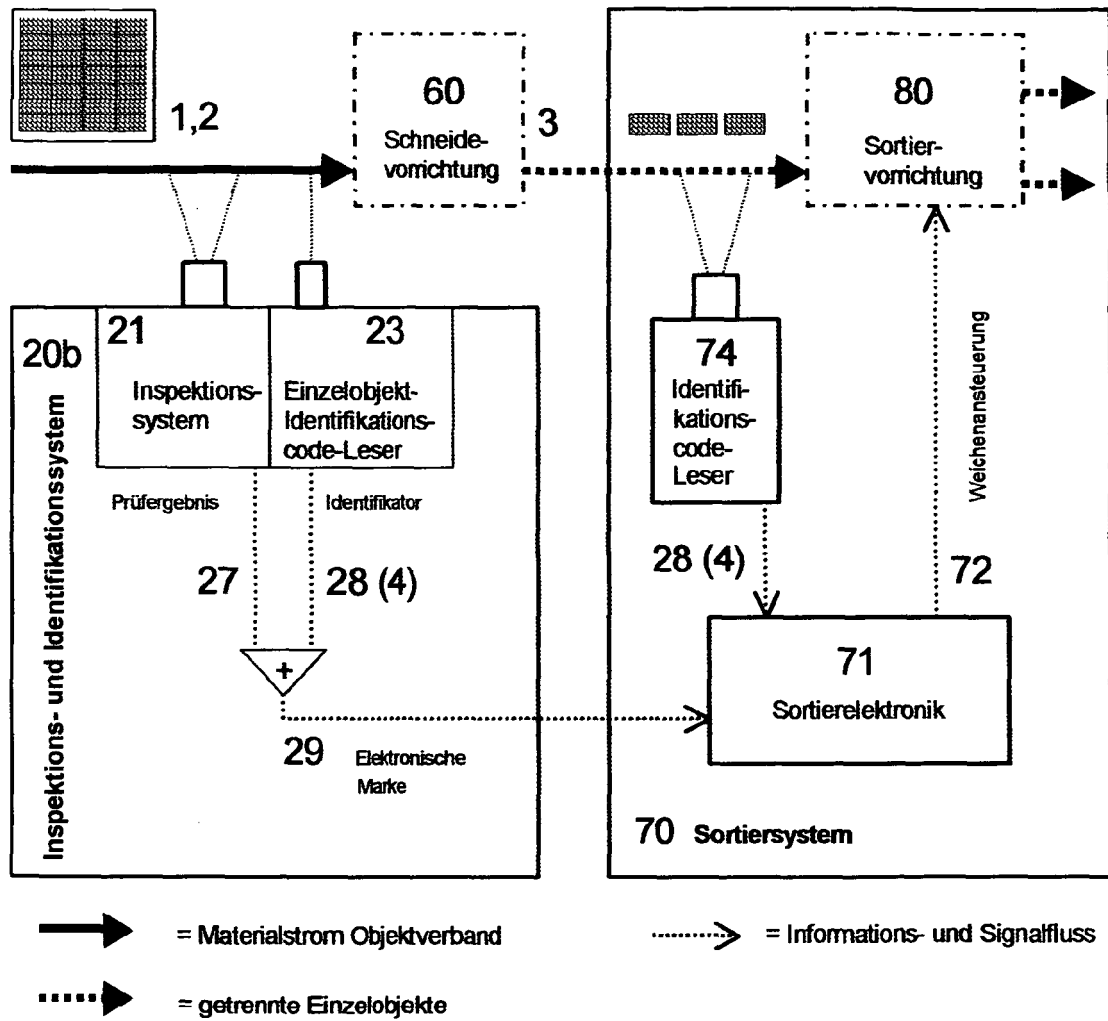


Abb. 4

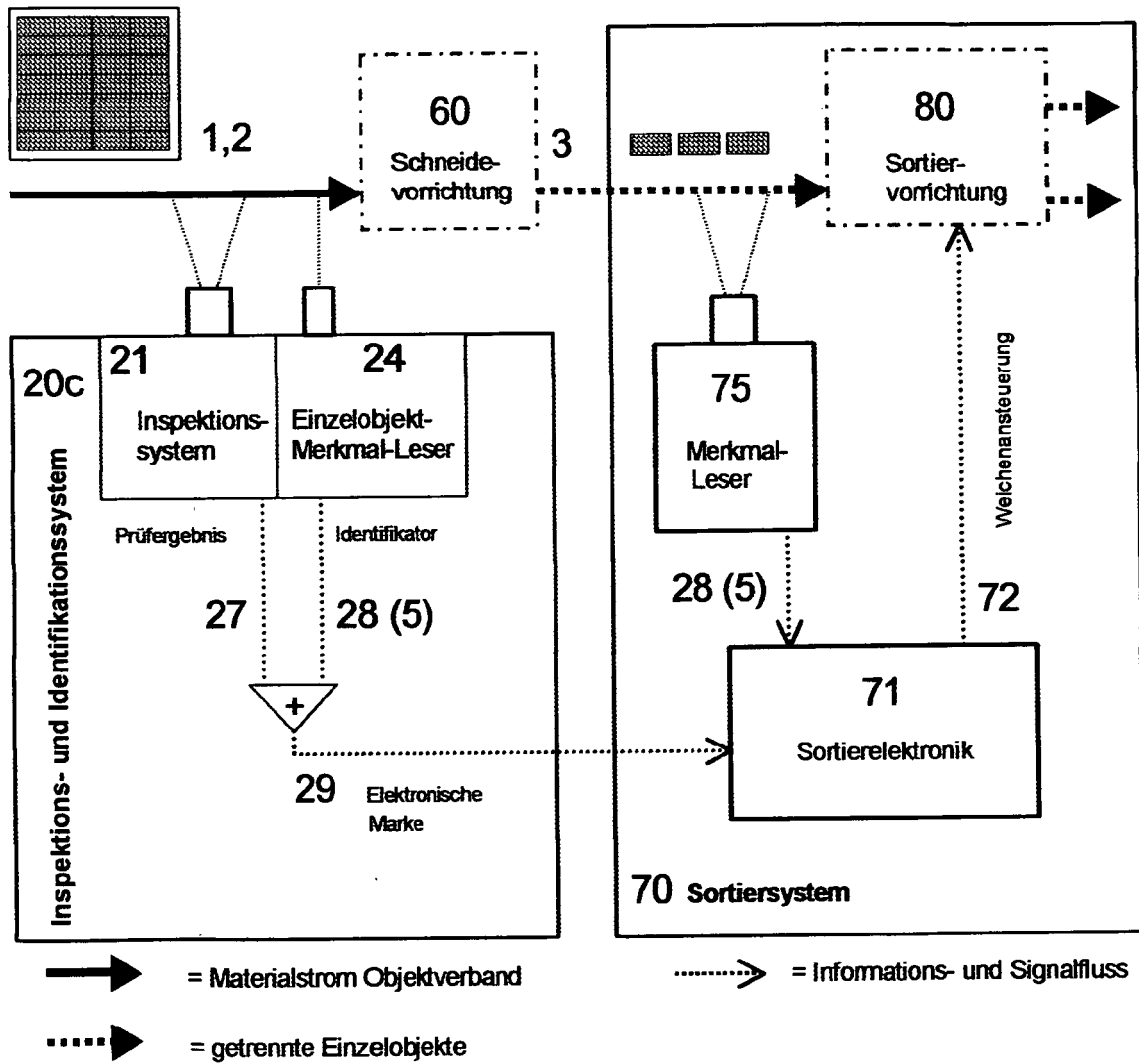


Abb. 5

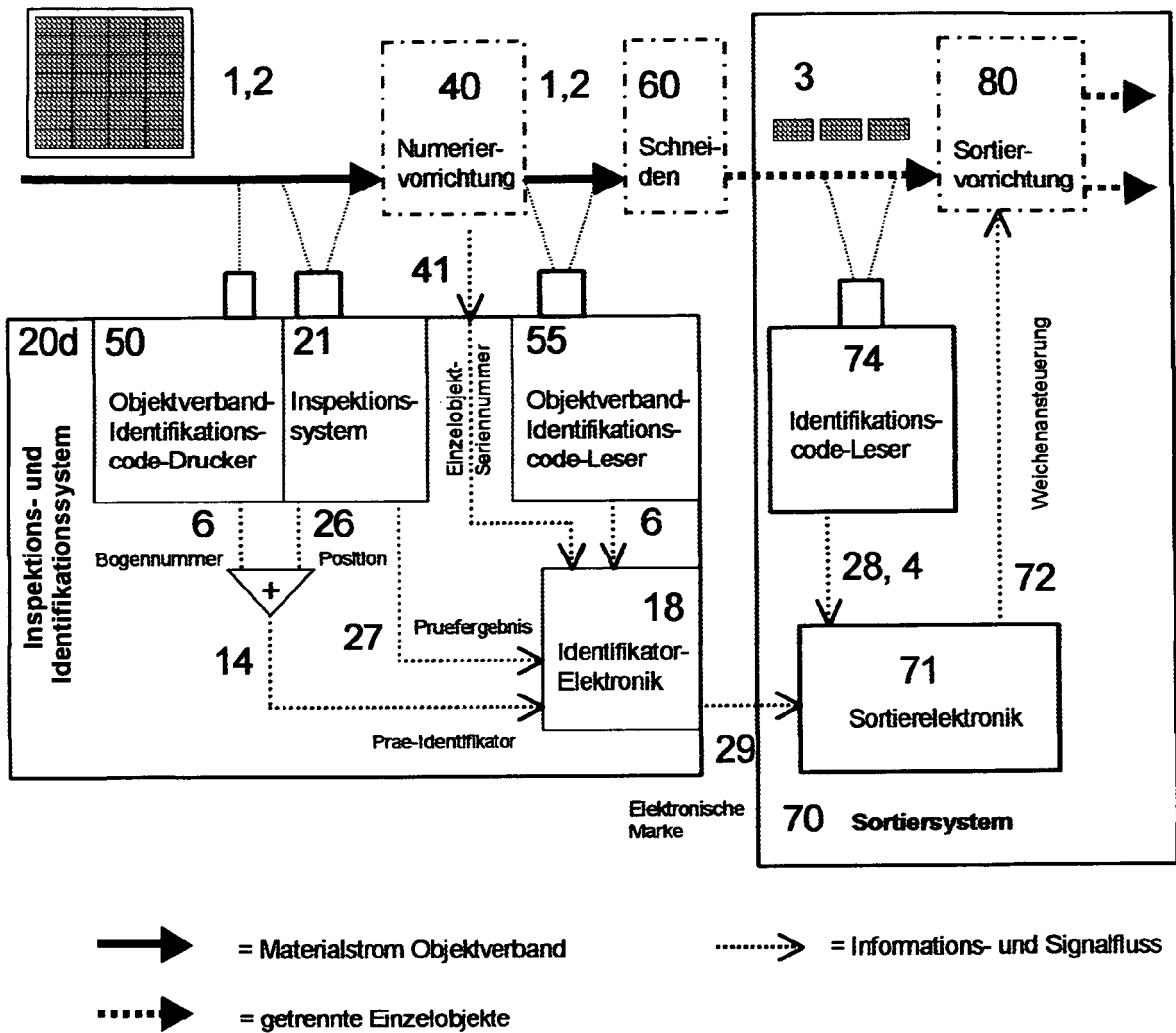


Abb. 6

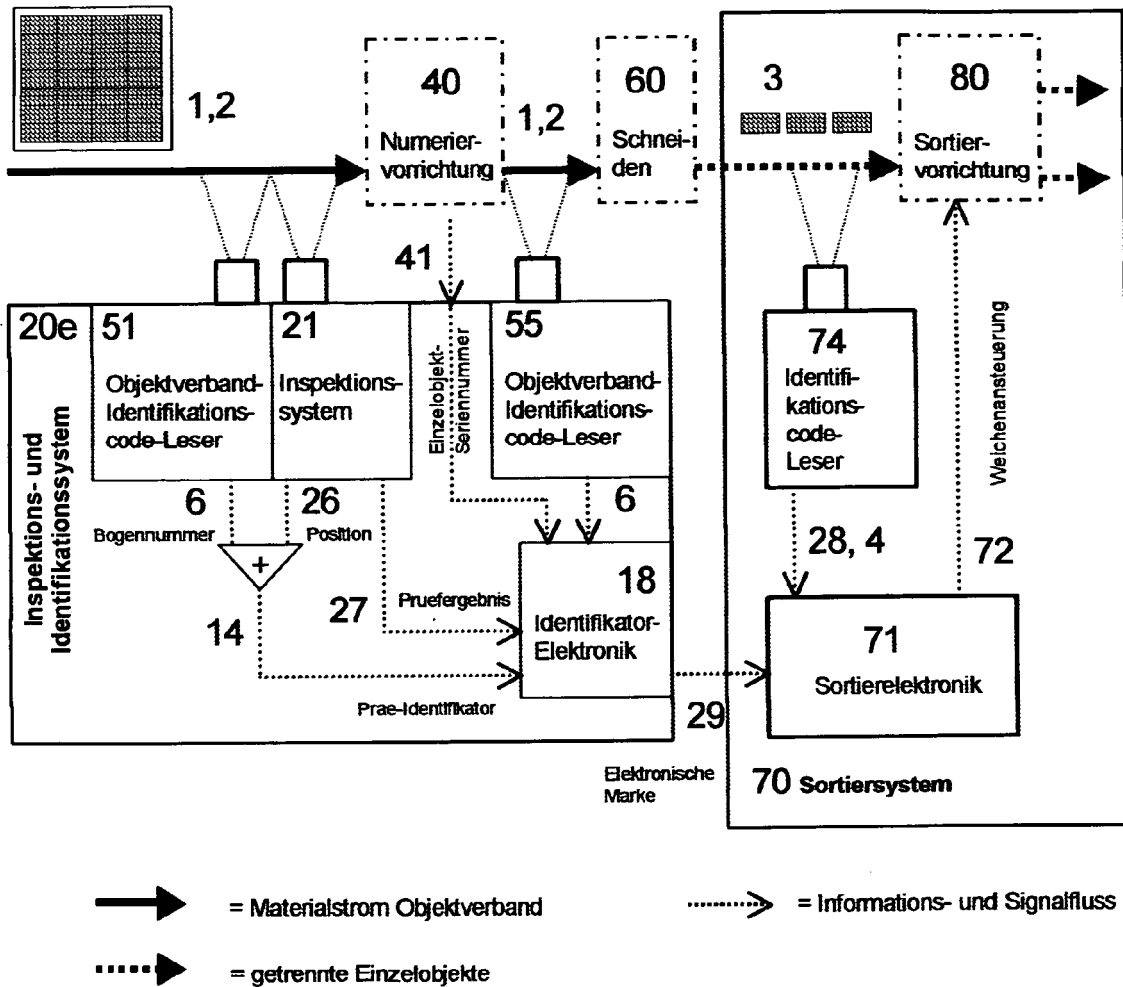


Abb. 7

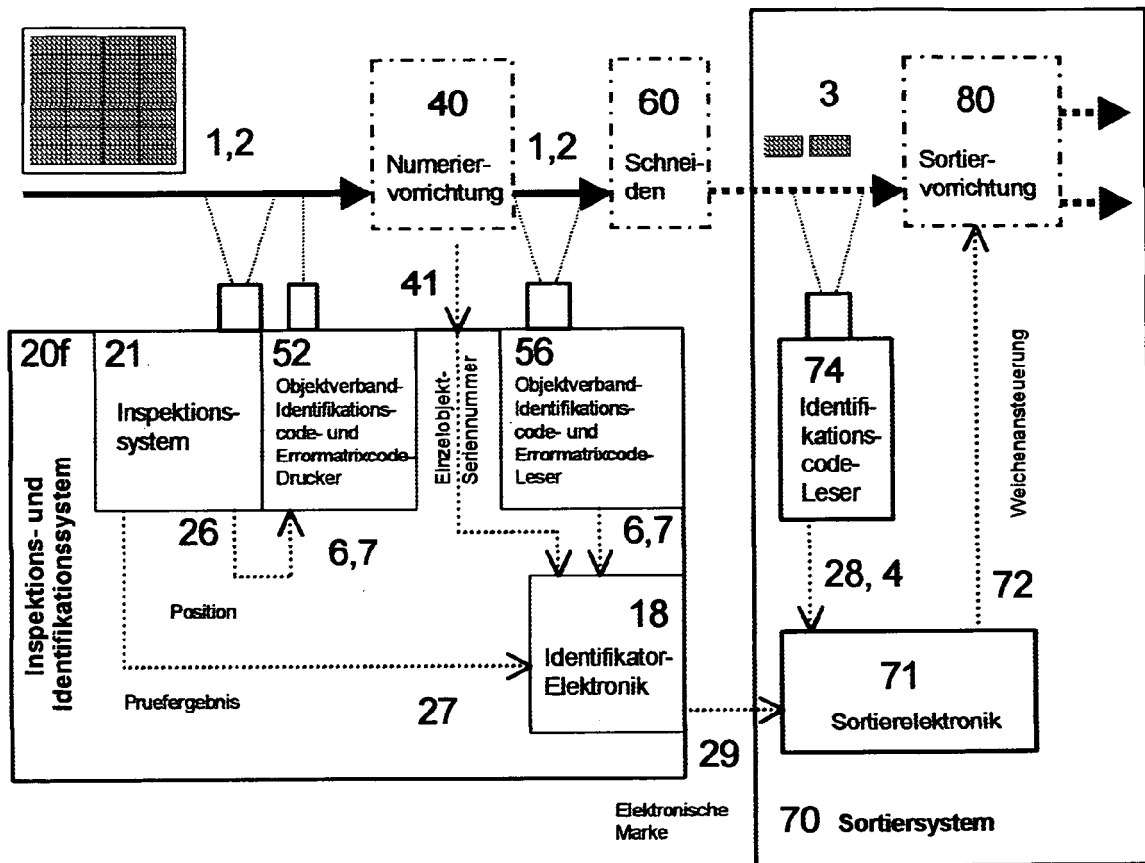


Abb. 8



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 00 7488

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	WO 2004/002638 A (SOLYSTIC; DESPREZ, OLIVIER; MIETTE, EMMANUEL; MERLIVAT, JEAN-CLAUDE; C) 8. Januar 2004 (2004-01-08) * Zusammenfassung *	1-10	INV. B07C5/00
A	US 4 992 649 A (MAMPE ET AL) 12. Februar 1991 (1991-02-12) * Zusammenfassung *	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B07C B41F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 18. August 2006	Prüfer Wich, R
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 06 00 7488

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

18-08-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2004002638 A	08-01-2004	AU 2003255669 A1	19-01-2004
		CA 2528207 A1	08-01-2004
		EP 1519796 A1	06-04-2005
		FR 2841673 A1	02-01-2004
		JP 2006509271 T	16-03-2006
		US 2005123170 A1	09-06-2005

US 4992649 A	12-02-1991	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- EP 0612042 B2 [0006]