

(12) **GEBRAUCHSMUSTERSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: GM 738/03

(51) Int.Cl.⁷ : **G01N 21/89**

(22) Anmeldetag: 27.10.2003

(42) Beginn der Schutzdauer: 15. 4.2004

(45) Ausgabetag: 25. 5.2004

(73) Gebrauchsmusterinhaber:

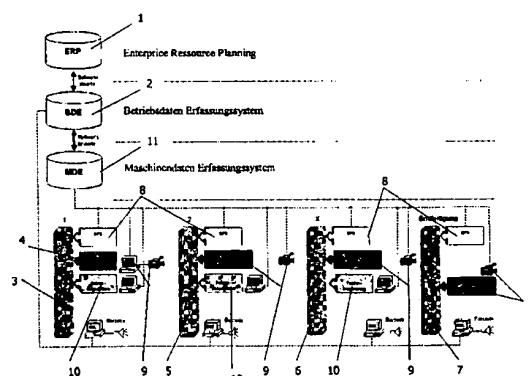
FINCH PATENTS INC.
85712 TUCSON (US).

(54) **VERFAHREN ZUM SIGNIEREN UND KODIEREN, VERFAHREN ZUR FEHLERVERFOLGUNG UND FEHLERERKENNUNG, SOWIE ANLAGE ZUM SIGNIEREN UND KODIEREN VON BAHNFÖRMIG VORLIEGENDEN MATERIALIEN, INSBESONDERS VON KARTON UND PACKSTOFFROLLEN**

(57) Verfahren zum Signieren und Kodieren von bahnförmig vorliegenden Materialien, insbesondere von Karton und Packstoffrollen, im laufenden Betrieb.

Um in einfacher und rascher Weise eine genaue und haltbare Markierung für verschiedene Arten von Daten im laufenden Betrieb auf bahnförmige Materialien aufbringen zu können, werden berührungslos die Länge und/oder bestimmte Zustände des Materials kodierende Markierungen aufgebracht.

Dazu ist vorzugsweise ein programmierbares Laser-Markiersystem (4) für das Material vorgesehen.



Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Signieren und Kodieren von bahnförmig vorliegenden Materialien, insbesondere von Karton und Packstoffrollen, im laufenden Betrieb, ein Verfahren zur Fehlerverfolgung und Fehlererkennung bei bahnförmig vorliegenden Materialien, insbesondere in Packstoff-Fertigungslinien, sowie eine Anlage zum Signieren und Kodieren von bahnförmig vorliegenden Materialien, insbesondere von Karton und Packstoffrollen, umfassend zumindest Führungseinrichtungen für das Material, allenfalls weitere Einrichtungen wie Druckrollenmaschine, Umroller oder Längsrollenschneider.

Bislang mussten im Produktionsprozess auflaufende Fehler mittels Etiketten, die entweder manuell oder mittels Etikettierautomat auf die laufende Bahn appliziert wurden, markiert werden. Hier kam es ständig zu Problemen mit ungenauer Applikation bzw. gingen diese Etiketten im ablaufenden Fertigungsprozess überhaupt verloren oder landeten beim Endkunden. Markierungsversuche mit Tintenstrahl-Signiergeräten scheiterten ebenfalls, die Schwierigkeit liegt hier in den zu langen Trocknungszeiten während des Materialdurchlaufs bedingt durch die hohen Produktionsgeschwindigkeiten der eingesetzten Maschinen. Dazu kommt, dass es nur auf einer kurzen Strecke möglich ist, die durchlaufende Materialbahn zu markieren. Außerdem war es bisher nicht möglich die so aufgebrauchten Markierungen datentechnisch zu erfassen und weiter zu verarbeiten.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, Verfahren der eingangs angegebenen Art derart zu verbessern, daß in einfacher und rascher Weise eine genaue und haltbare Markierung für verschiedene Arten von Daten im laufenden Betrieb auf bahnförmige Materialien aufgebracht werden kann. Eine weitere Aufgabe der Erfindung war bei Verfahren zur Fehlerverfolgung und -erkennung die Bereitstellung fehlerbezogener Daten an zumindest einer Stelle, an welcher im Produktionsablauf Korrekturmaßnahmen vorgesehen oder notwendig sind.

Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung war die Verbesserung einer eingangs charakterisierten Anlage, so daß damit in einfacher und rascher Weise eine genaue und haltbare Markierung für verschiedene Arten von Daten im laufenden Betrieb auf bahnförmige Materialien aufgebracht werden kann, welche Daten dann auch für die Fehlerverfolgung und -erkennung nutzbar sind.

Zur Lösung der gestellten Aufgaben ist das Verfahren erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß berührungslos die Länge und/oder bestimmte Zustände des Materials kodierende Markierungen aufgebracht werden. Damit kann die ablaufende Bahn im Betrieb durchgehend und aufsteigend jeden Meter mit beispielsweise der aktuellen Laufmeterinformation, aber auch mit Seriennummern, Texten, Barcodes, Logos und Zeichnungen aller Art versehen werden. Diese Daten können ohne datentechnische

Hinterlegung einen Fehlercode direkt auf die Produktrolle aufbringen, auch ~~aus~~ ^{von} welchen dann an jeder Stelle durch Ablesen von der Produktrolle zugegriffen werden kann.

Vorteilhafterweise erfolgt die berührungslose Markierung mittels Laser. Durch die einfache Programmierbarkeit des Lasers können flexibel die oben genannten Daten aller Art aufgebracht werden. Der Laserstrahl sorgt außerdem für eine extrem abriebfeste und äußerst beständige Markierung.

Um den Verfahrensablauf möglichst wenig zu behindern, ist vorgesehen, daß die Signierung und Kodierung einer sich bewegenden Materialbahn bei einer bestimmten Geschwindigkeit und unter einer bestimmten Bahnzugskonstanz stattfindet.

Vorzugsweise ist gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung vorgesehen, daß die Signierung und Kodierung durch berührungslose Aufbringung eines eindeutig zuordenbaren Strichcodes erfolgt.

Zur Lösung der gestellten Aufgaben sind weiters Verfahren zur Fehlerverfolgung und Fehlererkennung erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß sämtliche auflaufende Informationen wie Qualitäts- und Prozessdaten, versehen mit der jeweiligen Laufmeterinformation und einem Zeitstempel, berührungslos auf das Material aufgebracht ~~wird~~ ^{werden}, vorzugsweise mittels Laser, daß diese Informationen während des gesamten Fertigungsprozesses gesammelt und am Ende des Prozesses an der letzten Endfertigungsanlage in der Ablaufkette für Korrekturmaßnahmen zur Verfügung gestellt werden. Die Laufmeterinformation dient dem späteren Wiedererkennen und Zuordnen von Qualitäts- und Prozessdaten in nachfolgenden Fertigungsstufen, vor allem aber am Längsrollenschneider oder Umroller, der das letzte Glied in einer Rollenfertigungskette darstellt. Dadurch ist jederzeit ein gezieltes Eingreifen in den Prozess und somit ein Minimieren von Ausschuss möglich. Darüberhinaus wird sichergestellt, dass Produkte mit Abweichungen nicht mehr zum Endkunden gelangen können.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden sämtliche auflaufende Informationen wie Qualitäts- und Prozessdaten, versehen mit der jeweiligen Laufmeterinformation und einem Zeitstempel, berührungslos auf das Material aufgebracht, vorzugsweise mittels Laser, werden diese Informationen während des gesamten Fertigungsprozesses gesammelt und in Form eines Fehlercodes auf die Produktrolle aufgebracht, der dann direkt bei der Weiterverarbeitung der Rolle abgrufbar ist.

Die Anlage zum Signieren und Kodieren von bahnförmig vorliegenden Materialien ist zur Lösung der weiteren gestellten Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß ein programmierbares Laser-Markiersystem für das Material vorgesehen ist.

Um eine ordnungsgemäße Positionierung bzw. die Intensität des Laserabtrags während des Betriebes zu überwachen ist gemäß einem zusätzlichen Erfindungsmerkmal vorgesehen, daß ein Kamerasystem mit dem Laser-Markiersystem in Verbindung steht.

Vorteilhafterweise ist auch eine Absauganlage, vorzugsweise mit einer Abscheideeinheit, vorgesehen.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist diese Absauganlage Einrichtungen zur Erzeugung eines Strahls aus eingeblasener Luft oben und Einrichtungen zur Unterdruckabsaugung unten, gesehen in Bandlaufrichtung, auf.

Wenn weiters ein Kamerasystem vorgesehen ist, welches mit einem übergeordneten Datenerfassungssystem verbunden ist, vorzugsweise über eine Ethernet-Schnittstelle, kann damit jegliche aufgebrachte Meterkodierung oder Fehlerkodierung jederzeit im Produktionsdurchlauf ausgelesen bzw. gespeichert oder im weiteren Produktionsablauf verwendet werden.

Vorteilhafterweise ist bei einer einen Umroller am Ende einer Rollenfertigungskette umfassenden Anlage erfindungsgemäß vorgesehen, daß direkt am Umroller ein Kamerasystem vorgesehen und mit dem übergeordneten System verbunden ist. Am Umroller wird fehlerhafte Ware über die Bahnbreite entsprechend entfernt. Produktionsanlagen, insbesondere Umroller, werden mit hoher Geschwindigkeit betrieben und müssen zum Entfernen der fehlerhaften Stellen rechtzeitig und exakt abgebremst werden (Bremszeit ca. 15 s bei $v = 1000 \text{ m/min}$). Für das rechtzeitige Einleiten des Bremsvorgang^{es} wird die Metercodierung direkt am Umroller mittels des Kamerasystems detektiert und mit den Fehler- oder Qualitäts-Daten, allenfalls aus dem übergeordneten Serversystem, verknüpft und die Anlage rechtzeitig an der richtigen Stelle abgebremst. Dadurch ist jederzeit ein gezieltes Eingreifen in den Prozess und ein Minimieren von Ausschuss möglich. Darüberhinaus wird sichergestellt, dass Produkte mit Abweichungen nicht mehr zum Endkunden gelangen können.

In der nachfolgenden Beschreibung soll die Erfindung anhand der Darstellungen bevorzugter Ausführungsbeispiele in den beigefügten Zeichnungen näher erläutert werden.

Dabei zeigt die Fig. 1 in schematischer Darstellung einer Anlage mit mehreren Fertigungsanlagen, in welcher ein erfindungsgemäßer Verfahrensablauf implementiert ist, Fig. 2 ist eine konkretere Darstellung einer einzelnen Anlage zur Packstofffertigung für erfindungsgemäß markiertes Material, Fig. 3 zeigt ein Schema des Informationsflusses in einer Anlage gemäß Fig. 2, Fig. 4 ist eine Darstellung des bahnförmigen Materials und des zu seiner Markierung vorgesehenen eigentlichen Laser-Markierungssystems, und Fig. 5 zeigt

eine konkretere Darstellung einer Fertigungsanlage mit Möglichkeit zur erfindungsgemäßen Markierung des Materials.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann in Anlagen mit bestehenden oder neu zu beschaffenden Fertigungsmaschinen eingebunden werden. Zur Materialverfolgung erhält das bahnförmig, insbesondere auf Rollen vorliegende Material über ein Enterprise Resource Planning System 1 untergeordnetes BDE-System (Betriebsdaten Erfassungssystem) 2 ein eindeutig zuordenbares Barcode-Label zugeordnet, um die Identifikation jeder Rolle während des Fertigungsprozesses sicherzustellen. Die Markierung wird in der ersten Fertigungsanlage 3 der Gesamtanlage mit einem Lasersigniergerät 4 aufgebracht. Die so aufbrachte Markierung dient, in Verbindung mit dem zugehörigen EDV-System, der Fehlerverfolgung und Fehlererkennung zur Integration insbesondere in Packstoff-Fertigungslinien. Die Anlage ermöglicht die Signierung einer bewegten Materialbahn bei einer bestimmten Maschinengeschwindigkeit und einer Bahnzugkonstanz von +/- 200 N, gemessen am Bahneinzug, im Dreischichteinsatz.

Sämtliche auflaufende Informationen wie Qualitäts- und Prozessdaten werden, versehen mit der jeweiligen Laufmeterinformation und einem Zeitstempel, während des gesamten Fertigungsprozesses von der ersten Fertigungsanlage 1 an in allen nachfolgenden Fertigungsanlagen 5 bis 7 gesammelt und am Ende des Prozesses an der letzten Endfertigungsanlage 7 in der Ablaufkette für Korrekturmaßnahmen entsprechend zur Verfügung gestellt.

Die Steuerung der Anlage 3 bis 7 erfolgt über ein Rechnernetzwerk. Zur Bedienung bzw. Programmierung sind ein Bedienpultrechner bzw. ein externer PC als Master umschaltbar. Die Steuerung der Nebenaggregate erfolgt über je eine speicherprogrammierbare Steuerung 8 pro Fertigungsanlage 3 bis 7. Die Programmierung der System- und Verfahrensparameter erfolgt ebenfalls über einen externen PC.

Das Kamerasystem 9 ist das führende System für die gesamte Materialverfolgung während des Produktionsdurchlaufs. Sämtliche automatischen Prüfanlagen wie Druckfehler- und Beschichtungsfehlerinspektion 10 sowie die manuellen Fehlereingaben durch die Anlagenbediener laufen synchron mit den Meterangaben des Kamerasystems 9. Die Verbindung zwischen Kamerasystem 9 und dem MDE (Maschinendaten Erfassungssystem) 11, an welches auch die Steuerungen 8 angeschlossen sind, erfolgt über eine Ethernet-Verbindung mit TCP/IP Datenprotokoll.

Die ablaufende Bahn wird, wie in Fig. 2 schematisch skizziert ist, beispielsweise beim Durchlauf durch Tiefdruckmaschinen 12 und eine Beschichtungsanlage 13 typischerweise durchgehen und aufsteigend jeden Meter mittels des Lasers 4 mit der aktuellen Laufmeterinformation versehen. Diese Laufmeterinformation dient dem späteren Wiedererkennen und Zuordnen von Qualitäts- und Prozessdaten in nachfolgenden Fertigungsstufen, vor allem aber am Längsrollenschneider 14 oder Umroller, der das letzte Glied in einer Rollenfertigungskette darstellt. Am Umroller wird fehlerhafte Ware über die Bahnbreite entsprechend entfernt. Produktionsanlagen, insbesondere Umroller, werden mit hoher Geschwindigkeit betrieben und müssen zum entfernen der fehlerhaften Stellen rechtzeitig und exakt abgebremst werden (Bremszeit ca. 15 s bei $v = 1000 \text{ m/min}$). Für das rechtzeitige Einleiten des Bremsvorgang wird die Metercodierung direkt am Umroller mittels eines Kamerasystems 9 detektiert, mit den Daten aus dem übergeordneten Serversystem 2, 11 verknüpft und die Anlage rechtzeitig an der richtigen Stelle abgebremst. Dadurch ist jederzeit ein gezieltes Eingreifen in den Prozess und dadurch ein Minimieren von Außenschuss möglich. Darüberhinaus wird mit dem Verfahren sichergestellt, dass Produkte mit Abweichungen nicht mehr zum Endkunden gelangen können.

Das grundlegende Schema des Kamerasystems 9 ist in Fig. 3 genauer dargestellt, wobei die digital über 24 Volt-Gleichstrom-Leitungen übertragenen Signale durch durchgezogene Linien charakterisiert sind, während die Ethernet-Signalübertragung durch punktierte Linien dargestellt sind. Um alle variablen und attributiven Merkmale jeder Rolle auch zur Rückverfolgbarkeit heranziehen zu können und deren Auswertbarkeit zu gewährleisten, werden alle auflaufenden Daten zusammen mit den Auftragsdaten auf einen eigens dafür adaptierten Server bzw. auf die Datenbank am Server geschrieben.

Die in den obigen Absätzen angesprochene Markierung wird mit einem Lasersigniergerät 4 am Rand der in Richtung des Pfeils L ablaufenden Materialbahn M entweder in einer Druckmaschine auf einer in Standfarbe durchgehend aufgedruckten Steuerlinie 15 aufgebracht, kann aber auch je nach Anwendungsfall auf anderen Fertigungsanlagen direkt auf die Materialbahn M, insbesondere auf Kartonbahnen, aufgebracht werden. Die Größe des Beschriftungsfeldes ist abhängig vom verwendeten Objektiv. Mit dem Laser können grundsätzlich Materialien aller Art während des Materialdurchlaufes ohne Vor- und Nachbehandlung beschriftet werden. Der Laserstrahl arbeitet berührungslos und eignet sich daher für die Beschriftung jeglicher ablaufenden Materialbahn, selbst an schwer zugänglichen Stellen. Diese Art der Kennzeichnung ist extrem abriebfest und äußerst beständig. Für einen Motivwechsel wird lediglich das Beschriftungsprogramm geändert, zusätzliche Rüst- und Wartezeiten entfallen dadurch.

Durch die einfache Programmierbarkeit des Lasers können neben der Laufmeterzahl auch Seriennummern, Texte, Barcodes, Logos und Zeichnungen aller Art flexibel aufgebracht werden. Mit diesem Verfahren ist es auch möglich, zusätzlich zu einer Laufmeterkodierung ohne datentechnische Hinterlegung einen Fehlercode auf die Produktrolle aufzubringen, der dann direkt bei der Weiterverarbeitung der Rolle wieder abrufbar ist. Bei der laufenden Inspektion der Bahnware können verschiedene Fehler durch automatische Prüfsysteme oder auch manuell gesetzt und auf die Rolle kodiert geschrieben werden. Die so aufgebrachte Meterkodierung oder Fehlerkodierung kann mit einem Kamerasystemen 9 jederzeit im Produktionsdurchlauf ausgelesen werden.

Die Hauptgruppen des in Fig. 4 dargestellten Lasersystems 4 sind ein vorzugsweise CO₂ Laser mit 100 bis 200 W optischer Ausgangsleistung bei einer Wellenlänge von 10,6 µm, welcher Laser 4 mit einem Zwei-Achsen Hochleistungs-Ablenkopf 16 mit Spiegel Substrat Si und Schutzglas ZnSe ausgestattet ist. Damit sind Geschwindigkeiten für die Bahn M von bis zu 1000 m/min möglich. Ergänzt wird das Lasersystem 4 noch durch Einrichtungen zur Kühlung, Absaugung des Abbrandes und eine Filtereinheit.

Das Portal zur Aufnahme des Lasersystems 4 wird entsprechend der Maschinensituation und den räumlichen Gegebenheiten gestaltet. Ausführung und Aufstellung sind schwingungsarm gestaltet, so dass bei normalem Produktionsbetrieb wie z.B. Staplerverkehr und Rollentransport kein Einfluss auf die Anlagenparameter ausgeübt wird. Das Portal ermöglicht zu Zwecken der Wartung und Reparatur einen sicheren und uneingeschränkten Zugang entsprechend den gültigen Sicherheitsvorschriften. Der obere Bereich des Portals wird zum Zwecke des Laserschutzes komplex mit einem Gehäuse 17 umhaust. Am Portal befindet sich eine servomotorisch betätigte Translationseinheit zum Verfahren der kompletten Lasereinheit in die Arbeits- bzw. Wartungsposition. Die servomotorische Einstellung erfolgt rezeptverwaltet und freiprogrammierbar. Die Positioniergenauigkeit quer zur Materialbahn M ist kleiner 0.05 mm.

Das Lasersystem 4 wird mit der Schutzumhausung 17 so gekapselt, dass die Lasersicherheitsgefahrenklasse 1 für die Anlage besteht, auch bei fehlerhafter Bedienung, Wartung und Justage. Das Lasersystem ist innerhalb der Umhausung 17 frei beweglich, die Strahlführung bis zum Scanner ist ebenfalls gekapselt. Die Schutzumhausung 17 hat Türen zu Wartungszwecken, die mit einer Sicherheitsverriegelung versehen sind. Bei Öffnung einer solchen Tür wird ein Sicherheitskreis unterbrochen und eine Arbeit mit der Laseranlage verhindert.

Die Verstellung der Signierposition, typischerweise um je ca. 250 mm in Laufrichtung des Materials M und quer dazu, kann je nach Anwendungsfall wahlweise über die

Spiegelverstellung des Ablenkkopfes 16 oder über eine Servoverstelleinrichtung an der gesamten Lasereinheit 4 erfolgen. Um eine ordnungsgemäße Positionierung bzw. die Intensität des Laserabtrags während des Betriebes zu überwachen ist ein Kamerasystem, das in Verbindung mit dem PC der Laseranlage steht, vorgesehen.

Die Bahngeschwindigkeit wird mit einem inkrementalen Geber erfasst, der über eine mit der Bahn M mitlaufende Rolle angetrieben wird. Die Rolle ist so ausgeführt, dass eine Abrasion der Materialbahn M ausgeschlossen ist.

Für die Entsorgung des entstehenden Laserabbrands ist eine Absauganlage in Verbindung mit einer Abscheideeinheit vorgesehen und in das Lasersystem 4 integriert. Die max. Staubemission beim Materialabtrag ist von der Größe des Beschriftungsfeldes abhängig. Die Absauganlage dient der unverzüglichen Entsorgung des Arbeitsfeldes des Laserscannsystems vom Abbrandmaterial. Sie ist so ausgeführt, dass in Verbindung mit der Strahlenschutzumhausung umliegende Maschinenteile keiner Verschmutzung unterliegen und sichergestellt ist, dass keine Restpartikel auf den bearbeiteten Packstoff gelangen. Die Erfassung des Abbrandmaterials erfolgt durch eine speziell gestaltete Haube, in der in Bahnaufrichtung ein Jet aus eingeblasener Zuluft oben und Unterdruckabsaugung unten erzeugt wird. Die Zuluft wird gefiltert aus der Halle entnommen, die erfassten Stäube und Gase werden über einen Filter/Abscheider geleitet.

Auch in der Fig. 5 mit Darstellung der ersten, mit einem erfindungsgemäßen Lasersystem 4 ausgestatteten Fertigungsanlage 3 sind die digitalen 24 Volt-Datenleitungen durchgezogen und die Ethernet-Datenübertragung punktiert dargestellt.

Das im Vorangegangenen immer wieder angesprochene Kamerasystem 9 weist typischerweise folgenden Aufbau auf: Pro Fertigungsanlage wird ein, auf einer Travers e montiertes, Kamerasystem vorgesehen sein. Notwendige Positionsänderungen der Kamera werden mit einem Schrittmotor in Verbindung mit einer entsprechenden Sensorik realisiert. Die Zählrichtung und Position der Markierung kann sich je nach Wickelrichtung der Rollen ändern, dieser Umstand wird vom System entsprechend berücksichtigt. Sollten auf der Produktionslaufstrecke Kodierungen nicht auslesbar sein, so erfolgt parametrierbar nach 10 bis 100 Fehllösungen eine entsprechende Alarmmeldung an das übergeordnete Serversystem, hier das MDE – Maschinen Daten Erfassungssystem *z. B. (Fig 5) bzw. 11 (Fig 3)*

Die Triggerung der Kamera und des Blitzes erfolgt mit Hilfe eines Farbmarkensensors. Die Kamera und der Farbmarkensensor werden automatisch auf die Bahnkante bzw. den Steuerstreifen 15 positioniert und im laufenden Betrieb bei Bedarf nachgeführt. Bei einer Produktbreitenänderung wird die Kamera ebenfalls automatisch nachgeführt. Die Information der Meterposition wird von der Kamera direkt über eine Ethernet-Verbindung (TCP/IP –

Datenprotokoll) an das übergeordnete MDE (Maschinendaten Erfassungssystem) 11
übermittelt.

7. Anlage zum Signieren und Kodieren von bahnförmig vorliegenden Materialien, insbesondere von Karton und Packstoffrollen, umfassend zumindest Führungseinrichtungen für das Material, allenfalls weitere Einrichtungen wie Druckrollenmaschine, Umroller oder Längsrollenschneider, dadurch gekennzeichnet, daß ein programmierbares Laser-Markiersystem (4) für das Material vorgesehen ist.
8. Anlage nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein Kamerasystem (9) mit dem Laser-Markiersystem (4) in Verbindung steht.
9. Anlage nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß eine Absauganlage, vorzugsweise mit einer Abscheideeinheit, vorgesehen ist.
10. Anlage nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Absauganlage Einrichtungen zur Erzeugung eines Strahls aus eingblasener Luft oben und Einrichtungen zur Unterdruckabsaugung unten, gesehen in Bandlaufrichtung, aufweist.
11. Anlage nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß ein Kamerasystem (9) vorgesehen ist, welches mit einem übergeordneten Datenerfassungssystem (2, 11) verbunden ist, vorzugsweise über eine Ethernet-Schnittstelle.
12. Anlage nach Anspruch 11, umfassend einen Umroller am Ende einer Rollenfertigungskette, dadurch gekennzeichnet, daß direkt am Umroller ein Kamerasystem (9) vorgesehen und mit dem übergeordneten System (2, 11) verbunden ist.

Fig.1

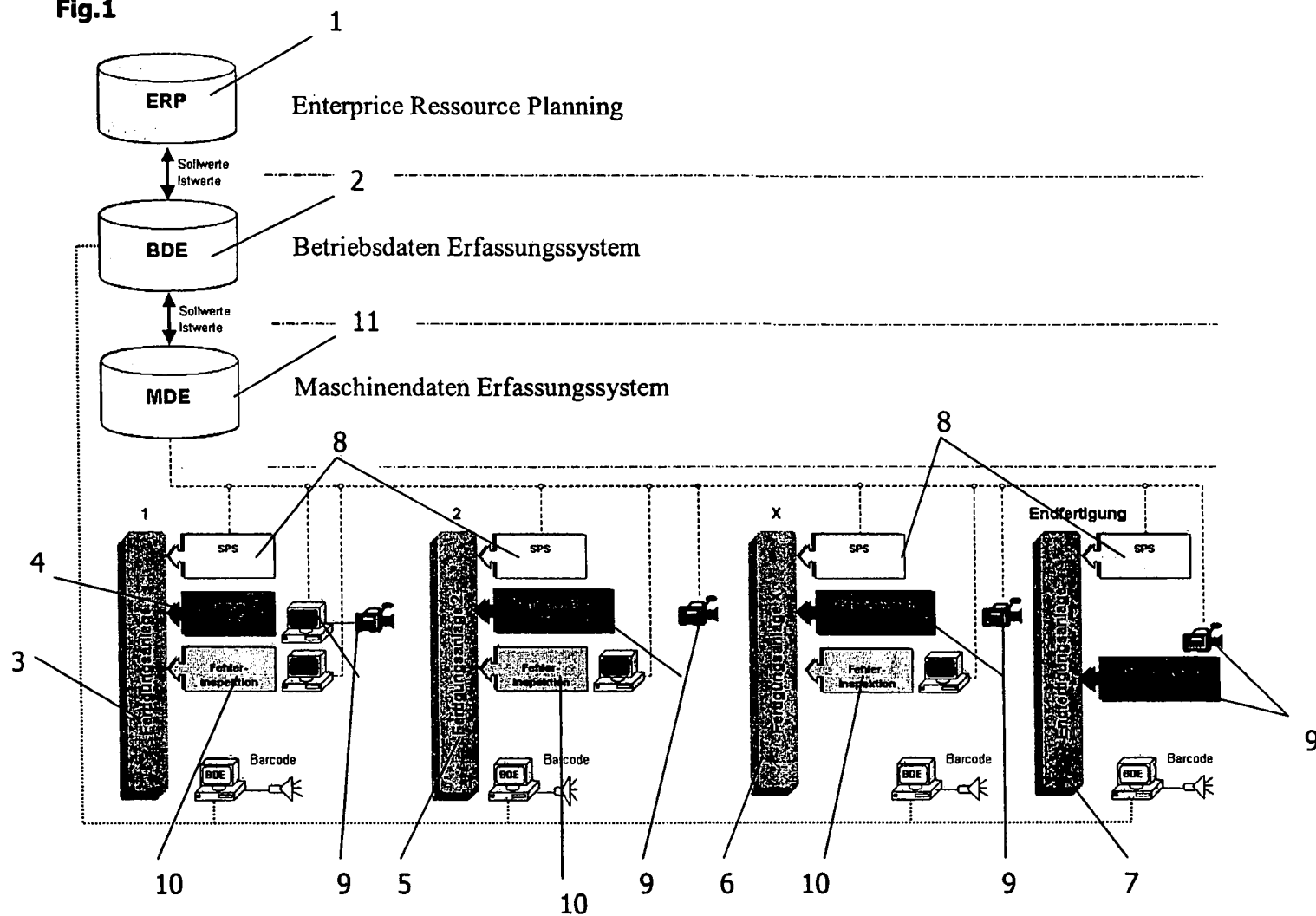


Fig.2

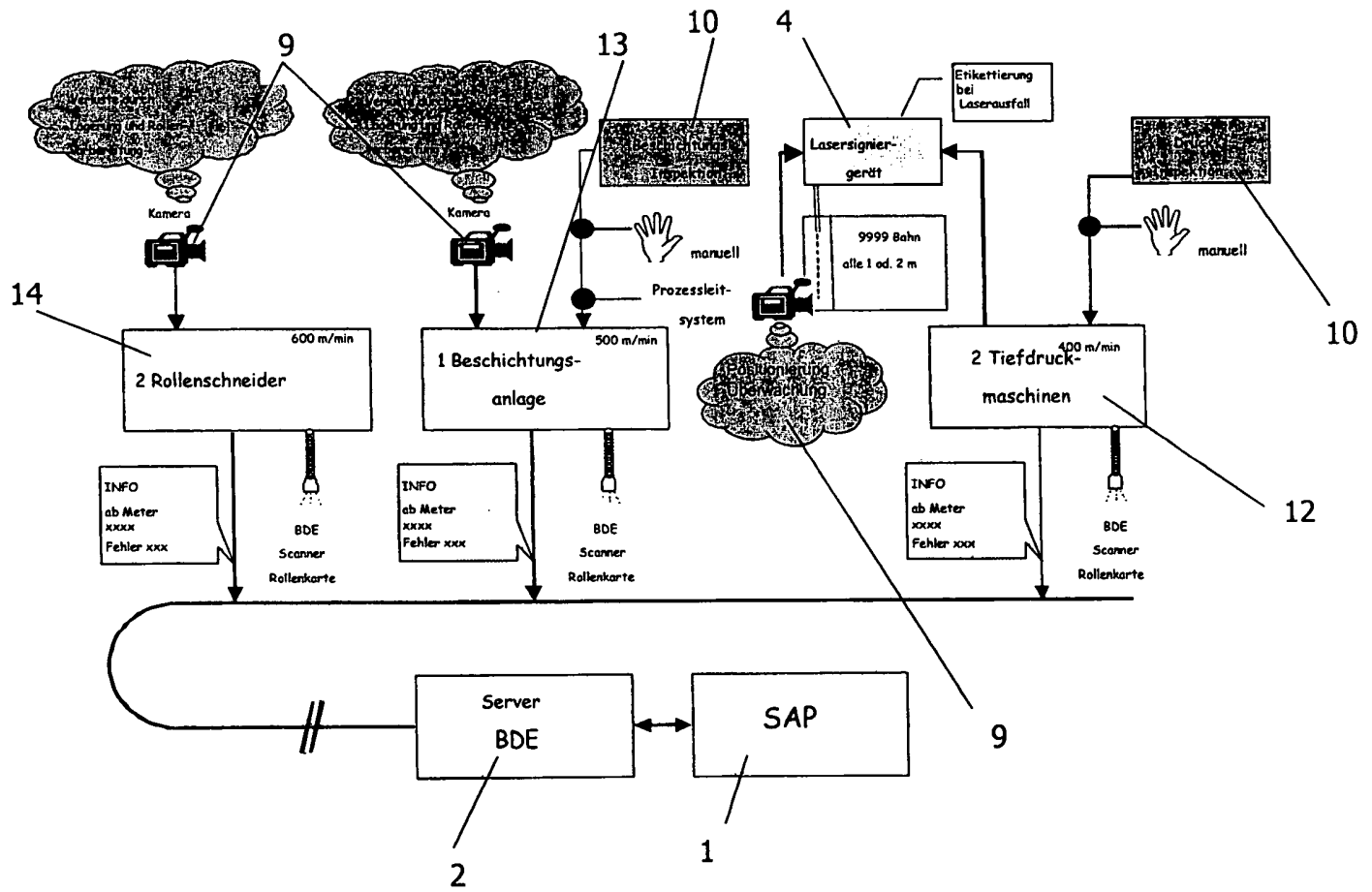


Fig.3

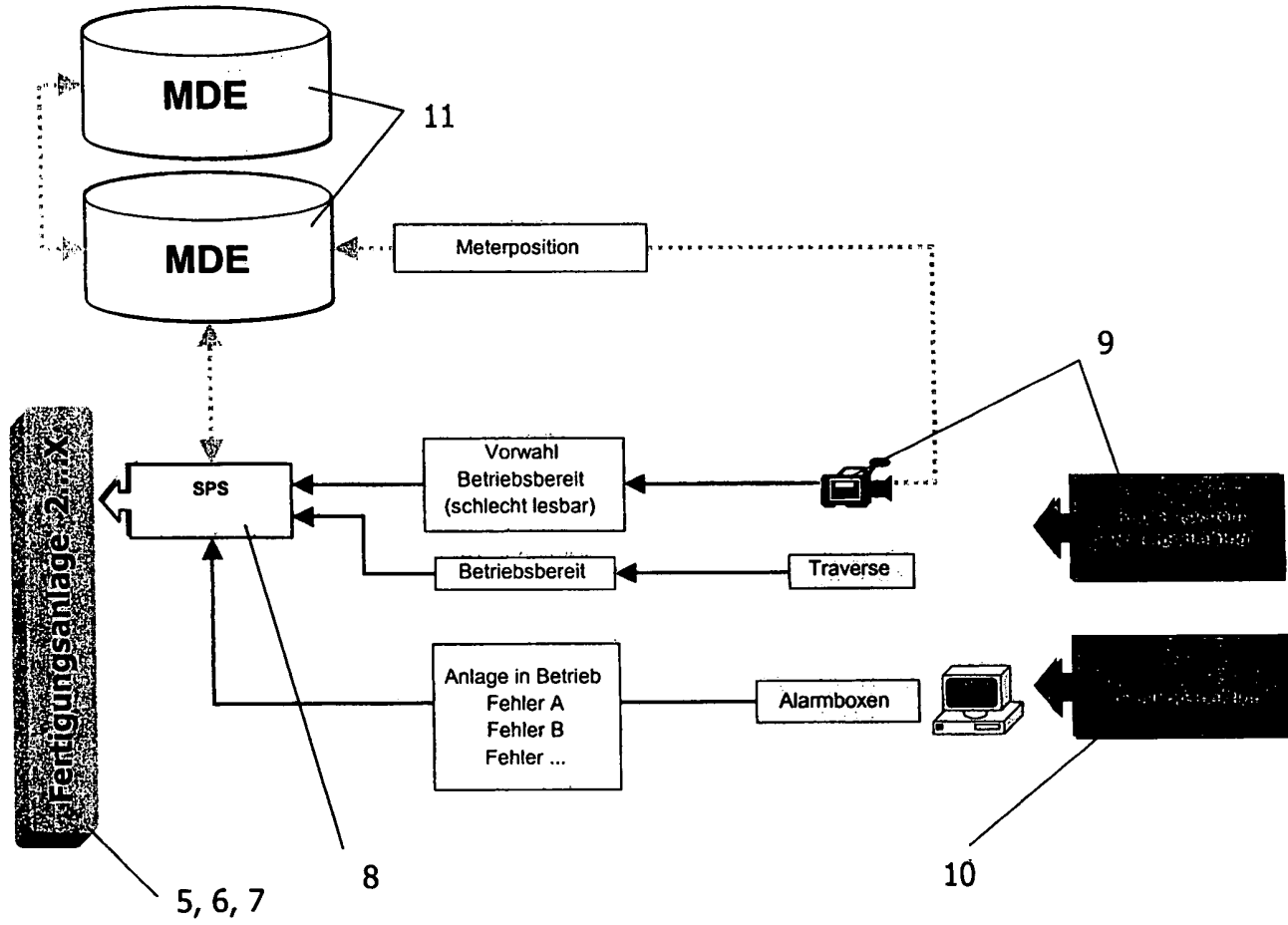
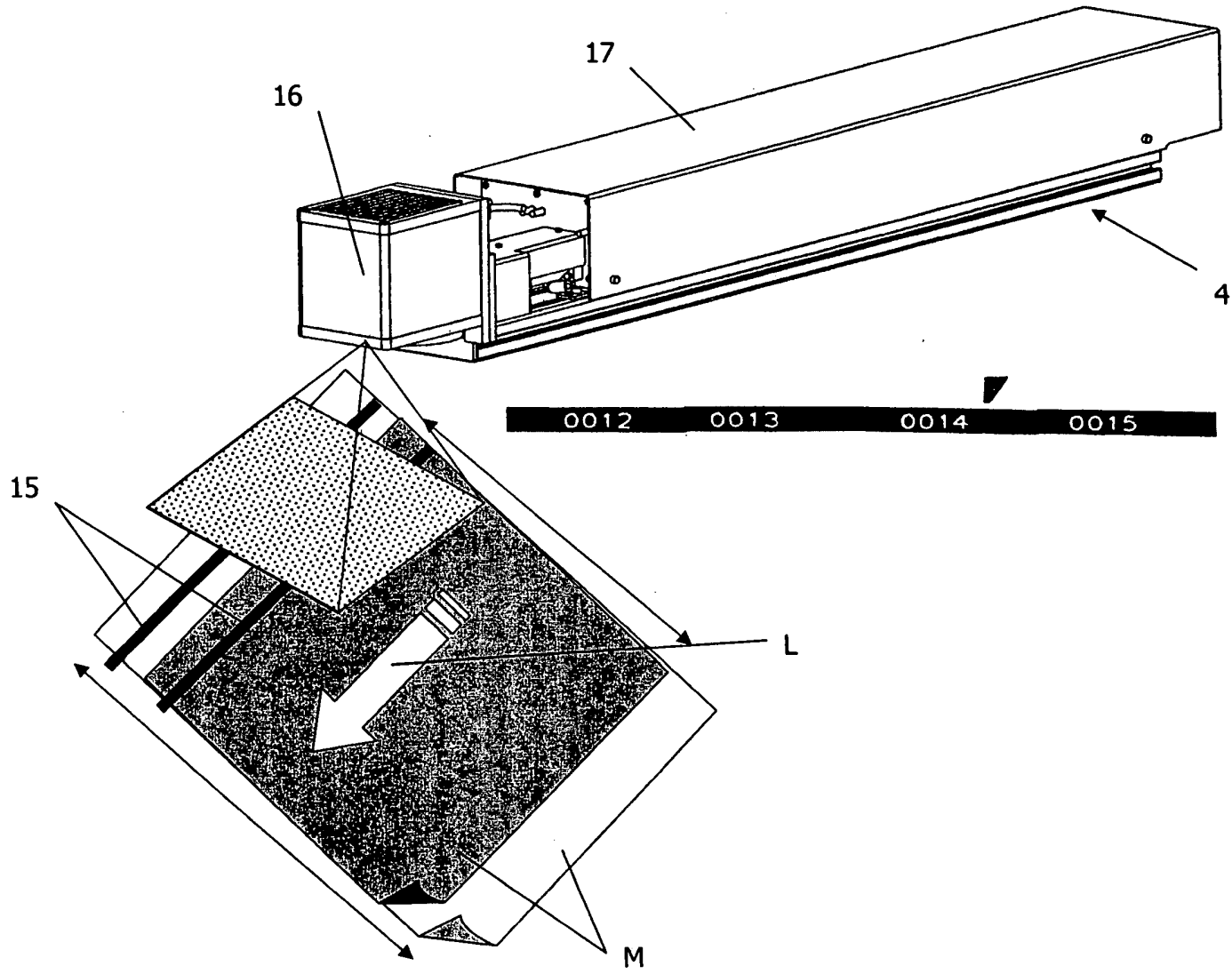


Fig.4



15

Fig.5

