



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.12.2004 Patentblatt 2004/53

(51) Int Cl.7: **B21C 51/00, B21D 28/10**

(21) Anmeldenummer: **04014797.7**

(22) Anmeldetag: **24.06.2004**

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

(72) Erfinder:
• **Renger, Ulrich**
75334 Straubenhardt (DE)
• **Vester, Thomas**
75334 Straubenhardt (DE)

(30) Priorität: **27.06.2003 DE 10329095**

(74) Vertreter: **Borchert, Uwe Rudolf, Dipl.-Ing. et al**
Puschmann & Borchert,
Patentanwälte - European Patent and Trademark
Attorneys
Bajuwarenring 21
82041 München/Oberhaching (DE)

(71) Anmelder: **Vester Elektronik GmbH**
75334 Straubenhardt (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Beschriften von einer Arbeitslinie gefertigten Teilen als auch eine Laserzelle hierfür**

(57) Verfahren zum Beschriften von in einer Arbeitslinie gefertigten Teilen (34), wobei die Teile (34) nach ihrer Herstellung an einem Trägerstreifen verbleiben

und über eine Antriebsvorrichtung (36) einer Beschriftungsvorrichtung (38) zugeführt, gezählt, beschriftet und von einer Aufwickelvorrichtung (40) auf eine Spule (44) aufgewickelt werden.

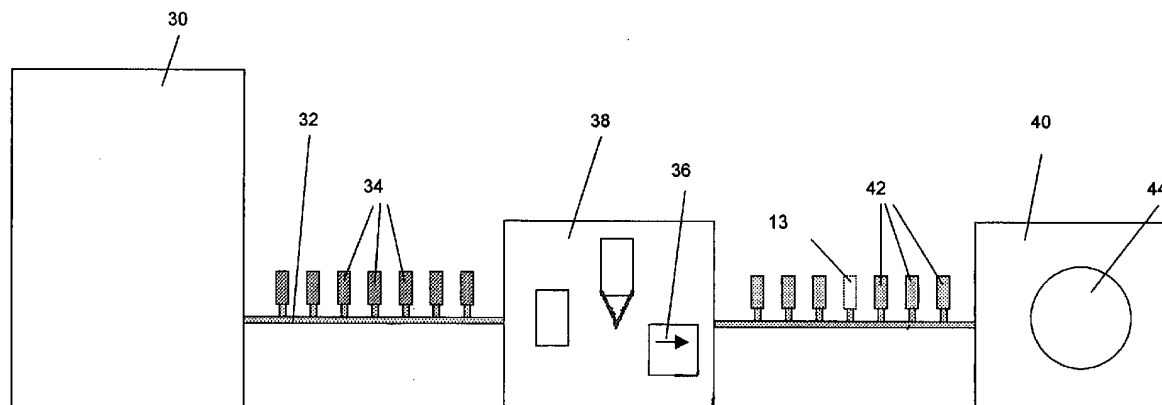


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Beschriften von in einer Arbeitslinie gefertigten Teilen als auch eine Laserzelle hierfür.

[0002] Die eindeutige Kennzeichnung von Teilen, wie beispielsweise von Maschinenteilen, ist für die Rückverfolgung der Produktion von Teilen heutzutage von großer Bedeutung. Zur Kennzeichnung werden die Teile in der Regel direkt mittels eines Lasers beschriftet. Die Beschriftung umfasst typischerweise eine Seriennummer, das Datum und den Hersteller, um so eine problemlose Rückverfolgung des Produktionsvorgangs, beispielsweise der Charge eines Teiles, zu ermöglichen.

[0003] Aus der DE 27 26 454 sind beispielsweise ein derartiges Verfahren und eine derartige Vorrichtung bekannt. Dabei werden die Teile zwischen einer Inspektionsstelle und der Kennzeichnungsstelle in Zonen von der Länge der aufzubringenden Kennzeichnung aufgeteilt. Es wird jede einzelne Zone zwischen der Inspektionsstelle und der Kennzeichnungsstelle elektronisch verfolgt. Die Oberfläche jeder verfolgten Zone wird durch eine Laserlichtquelle oxidiert und geschmolzen.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Beschriften von in einer Arbeitslinie gefertigten Teilen sowie eine Lasereinheit zum Einsatz in einem derartigen Verfahren und/oder einer derartigen Vorrichtung derart weiterzubilden, dass die Fertigung und die Beschriftung effizienter abläuft.

[0005] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Beschriften von Teilen mit den Merkmalen des Anspruches 1 bzw. 8 und eine Laserzelle mit den Merkmalen des Anspruchs 14 gelöst. Weitere Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0006] Ein wesentlicher Gedanke der Erfindung besteht darin, Teile, die in einer Arbeitslinie hergestellt wurden und sich auf einem Trägerteil befinden entweder unmittelbar oder mittelbar nach ihrer Herstellung zu beschriften und einsatzfertig vorzubereiten. Auf alle Fälle sollen die Teile auf dem Trägerstreifen verbleiben. Insbesondere kann der Beschriftungsvorgang möglichst unmittelbar nach dem Produktionsvorgang der Teile erfolgen, um so eine Beschriftung "on the fly" zu ermöglichen. Dadurch können hohe Durchsatzgeschwindigkeiten bei der Herstellung von Teilen, insbesondere von Massenteilen wie beispielsweise Kontakten für Stecker, erzielt werden.

[0007] Alternativ hierzu werden die Teile unmittelbar nach dem Produktionsvorgang auf eine Spule aufgewickelt, zwischengelagert und dann von der Spule dem Beschriftungsvorgang zugeführt.

[0008] Konkret betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Beschriften von Teilen, wobei die Teile nach ihrer Herstellung in Form eines Bandes von einer Antriebvorrichtung unmittelbar oder mittelbar einer Beschriftungsvorrichtung zugeführt, gezählt, beschriftet und von einer Aufwickelvorrichtung auf eine Spule aufgewickelt

werden. Der Vorteil dieses Verfahrens besteht insbesondere darin, dass die Teile direkt nach ihrer Herstellung auf ihrem Trägerband verbleiben können, dieses Trägerband auch für den Beschriftungsvorgang verwendet wird und die Teile zusammen mit ihrem Trägerband dann auf eine Spule fertig für die weitere Verarbeitung aufgewickelt werden. Die Spule mit den beschrifteten Teilen kann dann unmittelbar weiterverarbeitet werden, beispielsweise in einen Bestückungsautomaten eingesetzt werden, der die beschrifteten Teile zum Bestücken von anderen beliebigen Komponenten verwendet. Ein typisches Anwendungsbeispiel ist die Herstellung von elektrischen Steckern, welche Kontakte aufweisen. Die Kontakte sind zur Rückverfolgung beschriftet und Massenteile, die am Band von einer Maschine hergestellt werden.

[0009] Vorzugsweise werden die Teile durch Stanzen aus einem Materialband hergestellt. Die Teile, z. B. Kontakte verbleiben am Materialband und können somit als kontinuierliches Kontaktmaterial der Beschriftungsvorrichtung zugeführt werden. Dies ist bei der Herstellung von Massenteilen, wie beispielsweise Endloskontaktmaterial, von Vorteil, da der Beschriftungsvorgang mit einer wesentlich geringeren Zeitspanne durchgeführt werden kann. Es kann sich aber auch um Teile handeln, die nach einem weiteren Prozess, z. B. nach einem Umspritzen, galvanischen Veredeln und ähnlichem, im Durchlauf zu beschriften sind.

[0010] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfasst die Beschriftungsvorrichtung einen Laser, der von einem Rechner gesteuert die Teile beschriftet. Ein Laser besitzt den Vorteil, dass mit einer sehr hohen Geschwindigkeit beschriftet werden kann. Die typische Beschriftungsdauer eines Kleinteiles kann hierbei beispielsweise in nur 23 ms durchgeführt werden. Durch die fortlaufende Zuführung der Teile zum Laser kann der Beschriftungsvorgang ohne große Zeitverzögerung direkt im Anschluss an die Produktion der Teile durchgeführt werden.

[0011] Insbesondere werden alle Teile, die auf eine gemeinsame Spule aufgewickelt werden, jeweils mit einem Kode beschriftet, der die gemeinsame Spule eindeutig kennzeichnet. Dieser Kode ist insbesondere für die Rückverfolgung der Teile von Bedeutung. Ihm lässt sich entnehmen, von welcher Spule ein Teil stammt. Dadurch kann festgestellt werden, welche Maschine das Teil hergestellt hat und wann das Teil beschriftet worden ist. Die Rückverfolgung wird also wesentlich erleichtert.

[0012] Eine Markierung, welche zu einem definierten Zeitpunkt angebracht wird, kann in dem Band mit beschrifteten Teilen, einen Wechsel einer Spule auslösen. Die Markierung dient sozusagen als eine Art externer Trigger, der einen Spulenwechsel auslöst. Alternativ oder zusätzlich kann ein interner Trigger in Form eines Zählers vorgesehen sein, der die bereits auf eine Spule aufgewickelten Teile zählt und bei Erreichen eines bestimmten Zählerstandes einen Spulenwechsel auslöst.

[0013] Vorzugsweise wird die Markierung durch ein

fehlendes Teil im Band mit beschrifteten Teilen gebildet. Wenn zur Detektion der Teile eine Lichtschranke eingesetzt wird, kann das fehlende Teil in dem Band schnell und einfach von der Lichtschranke detektiert werden. Es könnte auch jede andere Art der Markierung verwendet werden, allerdings ist beispielsweise ohne optische Markierung z. B. durch eine grafische Markierung eines Teiles aufwendiger detektierbar als das fehlende Teil.

[0014] Bei einem Spulenwechsel kann aus dem Band mit beschrifteten Teilen ein Kontrollabschnitt herausgetrennt werden, auf dem sich ein erstes Teil mit einer Beschriftung für eine erste Spule und ein zweites Teil mit einer Beschriftung für eine zweite, nach der ersten eingesetzten Spule befindet. Dieser Kontrollabschnitt kann beispielsweise zur Dokumentation eines erfolgreichen Spulenwechsels dienen. Ebenso kann er den korrekten Beschriftungswechsel beim Übergang von einer auf eine andere Spule belegen.

[0015] Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zum Beschriften von Teilen, mit einer Antriebsvorrichtung zum Bewegen und Führen eines Bandes mit Teilen und einer Beschriftungsvorrichtung zum Zählen und Beschriften der Teile sowie einer Aufwickelvorrichtung zum Aufwickeln der beschrifteten Teile auf eine Spule. Dieser Vorrichtung kann das Band mit Teilen beispielsweise direkt nach ihrer Herstellung zugeführt werden. Alternativ kann das Band auch als Spulenware von einem Hersteller der Teile geliefert und in die Vorrichtung eingesetzt werden, die dann über die Antriebsvorrichtung das Band mit den Teilen von der Spule abwickelt, beschriftet und wieder auf eine Spule aufwickelt. Dadurch kann die erfindungsgemäße Vorrichtung eingesetzt werden, um eine Dienstleistung wie das "Beschriften von Teilen" anzubieten, die als Band auf einer Spule geliefert werden.

[0016] In einer bevorzugten Ausführungsform kann der erfindungsgemäßen Vorrichtung auch eine Vorrichtung zum Erzeugen der Teile vorgeschaltet sein. Damit können die Teile in einer Art integrierten Fertigungsprozess hergestellt und als Spulenware geliefert werden.

[0017] Die Vorrichtung zum Erzeugen der Teile ist beispielsweise eine Stanzvorrichtung, mit der die Teile aus einem Materialband gestanzt werden können und anschließend am Trägerstreifen zum Weitertransport verbleiben. Die Beschriftungsvorrichtung umfasst vorzugsweise einen Laser und einen Rechner, wobei der Rechner programmtechnisch eingerichtet ist, um den Laser derart zu steuern, dass er die Teile beschriften kann.

[0018] Die Markierung kann auch durch Markierwerkzeug erfolgen. Abhängig von dieser Markierung wird beim Aufwickeln ein Spulenwechsel durchgeführt. Es kann aber auch eine Trennvorrichtung vorgesehen sein, die derart ausgebildet ist, dass bei einem Wechsel einer Spule aus dem Band von beschrifteten Teilen ein Kontrollabschnitt herausgetrennt wird, auf dem sich ein erstes Teil mit einer Beschriftung für eine erste Spule und ein zweites Teil mit einer Beschriftung für eine zweite, nach der ersten eingesetzten Spule, befindet.

[0019] In einer bevorzugten Ausführungsform der Er-

findung ist ein Kameraprüfsystem vorgesehen, das zum optischen Überprüfen der Teile ausgebildet ist.

[0020] Das Kameraprüfsystem ist vor der Beschriftungsvorrichtung vorgesehen, um die zu beschriftenden Teile zu überprüfen.

[0021] Damit wird sichergestellt, dass nur Gutteile beschriftet werden.

[0022] Gemäß einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung eine Laserzelle, die zum Einsatz in einem Verfahren nach der Erfindung und/oder einer Vorrichtung nach der Erfindung als Beschriftungsvorrichtung ausgebildet ist und ein Gehäuse, einen Bandantrieb mit einer Regelung, eine Bandführung, eine Triggerlichtschranke, eine Mikrocontrollersteuerung und einen Laser aufweist.

[0023] Insbesondere umfasst die Laserzelle einen Rechner, der programmtechnisch zum Ansteuern des Lasers eingerichtet ist.

[0024] Der Rechner ist vorzugsweise ein Personal Computer, der programmtechnisch eingerichtet ist, um über eine Benutzeroberfläche einen Beschriftungsvorgang einstellen zu können.

[0025] Ferner kann die Laserzelle eine Markiervorrichtung umfassen, die zum Markieren eines Bandes mit Teilen für einen Spulenwechsel ausgebildet ist.

[0026] Schließlich kann sie auch mindestens ein Kameraprüfsystem zum Überprüfen von Teilen umfassen.

[0027] Vorzugsweise umfasst die Vorrichtung zwei Kameraprüfsysteme; ein erstes Kameraprüfsystem ist zum Kontrollieren von Teilen vor der Beschriftung und ein zweites Kameraprüfsystem ist zum Kontrollieren von Teilen nach der Beschriftung angeordnet. Das erste Kameraprüfsystem prüft z.B. die zu beschriftenden Teile und kann vermeiden, dass schlechte Teile beschriftet werden. Das zweite Kamerasystem prüft z.B. die beschrifteten Teile daraufhin, ob diese korrekt beschriftet wurden.

[0028] Weitere Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung in Verbindung mit den in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen.

[0029] In der Beschreibung, in den Ansprüchen, der Zusammenfassung und der Zeichnung werden die in der am Schluss der Beschreibung angeführten Liste der Bezugszeichen verwendeten Begriffe und zugeordneten Bezugszeichen verwendet.

[0030] Die Zeichnungen zeigen in

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel der schematisch dargestellten erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 2 einen Ausschnitt eines Bandes mit Teilen, die gemäß der Erfindung beschriftet werden;

Fig. 3 ein Blockschaltbild mit einer einen Antrieb aufweisenden Lasereinheit, einem Encoder eines Motors, einer Kontrollereinheit/Interfacekarte und einer Einheit mit Türkontakten und einer

Leuchte, wie sie bei dem Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Laserzelle zum Beschriften von Teilen zum Einsatz kommen;

Fig. 4 ein Ablaufdiagramm eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Beschriftung von Teilen mittels eines Lasers;

Fig. 5 ein Ablaufdiagramm des Aufwickelns von beschrifteten Teilen auf eine Spule gemäß der Erfindung und

Fig. 6 ein Ablaufdiagramm des gesamten Prozesses des Beschriftens von Teilen und Aufwickelns auf einer Spule gemäß der Erfindung, in dem bestimmte Prozessschritte den einzelnen Komponenten eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung zugeordnet sind.

[0031] In Fig. 1 ist eine Vorrichtung 30 zum Herstellen von Teilen 34 in Form eines Bandes 32 dargestellt. Das Band 32 wird von einem Teil einer Lasereinheit 22 bildenden Fördervorrichtung 36 einer Beschriftungsvorrichtung 38 zugeführt, wird also gezogen. Die Beschriftungsvorrichtung 38 beschriftet die Teile 34 mit einem Laser. Das Band 32 mit den beschrifteten Teilen 42 wird weiter transportiert zu einer Aufwickelvorrichtung 40, die das Band 32 mit den beschrifteten Teilen 42 auf einer Spule 44 aufwickelt. Die Spule 44 kann nun direkt zum Weiterverarbeiten der beschrifteten Teile 42 verwendet werden. Wesentlich ist bei der dargestellten Vorrichtung, dass eine Beschriftung der Teile 34 in sog. "on the fly"-Betriebsweise unmittelbar nach der Produktion der Teile 34 erfolgt und ohne dass es zu Verzögerungen beim Herstellen, Beschriften und Aufwickeln der Teile 34 bzw. 42 auf eine Spule 44 kommt.

[0032] Fig. 2 zeigt ein Band 10 mit Teilen 12, das beispielsweise durch eine Stanzvorrichtung aus einem Blechband erzeugt worden ist. Die Teile 12 dienen können beispielsweise Kontakte sein. Das Band 10 mit den Teilen 12 wird unmittelbar nach seiner Herstellung einer (nicht dargestellten) Beschriftungsvorrichtung zugeführt. Hierbei werden die Teile einer Spule - N - mit einem Code A und die Teile der nächsten Spule - N+1 - mit einem Code B beschriftet. Der Code A bzw. B enthält jeweils die Spulenummer, siehe Figur 2. Die Beschriftung erfolgt mittels eines Lasers, wie im Folgenden noch ausführlich beschrieben werden wird. Nach der Beschriftung der Teile 12 werden diese auf Spulen von einer Aufwickelvorrichtung aufgerollt. Die Spulen können in der Produktion eingesetzt werden, um beispielsweise Stecker mit Kontakten zu versehen.

[0033] Wie in Fig. 2 dargestellt ist, kann z.B. jede Spule 4500 Teile aufnehmen. Dann ist die Spule voll und muss gewechselt werden. Der Vorgang des Spulenwechselns wird im Folgenden noch ausführlich erläutert, soll aber hier bereits kurz diskutiert werden. Das

Band 10 mit den Teilen 12 weist als Markierung für einen Spulenwechsel ein abgeschnittenes, d. h. nicht vorhandenes Teil 13 (in der Fig. 2 gestrichelt dargestellt) auf. Dieses abgeschnittene oder nicht vorhandene Teil 13 kann von einer Detektionseinrichtung derart ausgewertet werden, dass diese ein Signal zum Spulenwechseln erzeugt. Um die Beschriftung zu kontrollieren, wird bei einem Spulenwechsel aus dem Band 10 ein Teilausschnitt zur Kontrolle 14 heraus getrennt. Dieser Teilausschnitt 14 umfasst zwei beschriftete Teile 12. Ein Teil 12 ist das letzte Teil der Spule mit der Nummer N und ist mit dem Code A beschriftet. Das Teil 12 hat die Teilenummer 4501. Das zweite Teil 12 ist das erste Teil der darauf folgenden Spule mit der Nummer N+1 und trägt als Beschriftung den Code B. Seine Teilenummer ist 0. Die beiden im Kontrollausschnitt 14 enthaltenen Teile 12 werden ausschließlich zu einer Überprüfung der Beschriftung der Teile verwendet und gelangen daher nicht auf die Spulen N und N+1.

[0034] Wie aus Fig. 2 hervorgeht, werden alle Teile einer Spule mit dem selben Code - in Fig. 2 der Code A und der Code B - beschriftet. Um die Zählerstände der Aufwickelvorrichtung und der Beschriftungsvorrichtung synchron zu halten, wird unter Berücksichtigung des Kontrollausschnittes 14 ein Spulenwechsel bewirkt und durch ein markiertes Teil gekennzeichnet, hier ein ausgetrenntes Teil.

[0035] An dieser Stelle sei erwähnt, dass die Beschriftung bzw. der Code der Teile 12 das Datum und eine Herstellerinformation umfassen kann. Beliebige weitere Informationen können selbstverständlich auf die Teile 12 aufgebracht werden. Der Code selbst kann beispielsweise von einer Anlagennummer, dem Fertigungsdatum und wie bereits erwähnt der Spulenummer abhängig sein. Wesentlich ist, dass sich keine Teile 12 mit dem Code A auf der Spule mit der Nummer N+1 und keine Teile 12 mit dem Code B auf der Spule mit der Nummer N befinden dürfen. Die bereits erwähnte Markierung, die bei einem Spulenwechsel angebracht wird, kann von der Aufwickelvorrichtung erkannt werden, sodass diese einen Spulenwechsel durchführt.

[0036] Die Beschriftung der Teile 12 des Bandes 10 erfolgt "on the fly". Das bedeutet, dass das Band 10 bzw. ein Streifen mit den Teilen 12 zum Beschriften nicht extra angehalten werden muss. Statt dessen kann die Beschriftung in der Beschriftungsvorrichtung im kontinuierlichen Durchlauf unmittelbar nach der Herstellung der Teile durchgeführt werden. Hierdurch muss der Antrieb des Bandes 10 nicht ständig gestartet und gestoppt werden, was zu Schwingungen des Bandes 10 führen kann. Dadurch kann eine höhere Durchsatzrate erzielt werden, da die Totzeit des Transports der Teile 12 des Bandes 10 entfällt.

[0037] Die (nicht dargestellte) Beschriftungsvorrichtung kann eine Laserzelle umfassen, die einen Beschriftungslaser mit PC, eine Kontrollereinheit, eine Triggerlichtschranke, ein Antriebssystem, ein Markiermodul, elektrisches Zubehör wie Spannungsversorgung, Ta-

ster, Relais, Leuchten, Verkabelung etc., ein Gehäuse der Zelle mit einem mechanischen Aufbau wie Profile, Streifenführungen, Halterungen, Belüftung, Strahlenschutz etc. und ein optionales Kamerasystem zum Prüfen der Teile 12 umfasst.

[0038] Der Beschriftungslaser kann vom Typ VMc3 der Firma Trumpf sein und ein Versorgungsgerät, eine Optikeinheit, einen Monitor, eine Tastatur und eine Maus umfassen. Im Versorgungsgerät sind vorzugsweise Schnittstellen und ein Personal Computer untergebracht, mit dem der Laser angesteuert wird. Daher wird der Personal Computer (PC) im Folgenden als Laser-PC bezeichnet.

[0039] Um die Teile 12 zu zählen und zu überwachen und zum Steuern von zeitkritischen Vorgängen in Echtzeit kann eine Kontrollereinheit der Firma Vester Elektronik GmbH eingesetzt werden. Diese Kontrollereinheit wird nachfolgend kurz als Controller bezeichnet. Der Controller kann mit einem Schnittstellen-Steckverbinder X20 mit dem Laser-PC verbunden sein. Der Spannungspegel für einen Datenaustausch zwischen Controller und Laser-PC ist 24 Volt.

[0040] Die Laserzelle selbst kann zur Gewährleistung einer erforderlichen Sicherheit Türen zum Laser aufweisen, die mit Türschaltern ausgestattet sind. Die Türschalter dienen dazu, beim Öffnen einer Tür den Laser abzuschalten. Die Türschalter können mit dem Sicherheitskreis des Lasers über einen Schnittstellen-Steckverbinder X25 verbunden sein.

[0041] Zum genauen Beschriften der Teile 12 sollte dem Laser die Geschwindigkeit des Streifens bzw. des Bandes 10 mitgeteilt werden. Hierzu wird ein Encodersignal von einem Motor des Antriebssystems über eine spezielle Elektronik in Form einer Einsteckkarte für den Laser-PC dem Laser mitgeteilt. Dadurch kann der Laser selbst bzw. der Laser-PC die Beschriftung an die Vorwärtsbewegung und die Geschwindigkeit des Bandes 10 anpassen. Insbesondere kann er die Vorwärtsbewegung ausgleichen. Beispielsweise kann er bei einer Erhöhung der Geschwindigkeit des Bandes 10 die Schriftart an die Geschwindigkeit anpassen.

[0042] Im Folgenden werden kurz die zur Steuerung des Lasers verwendeten Signale des Steckverbinders X20 und der Eingabe-/Ausgabe-Schnittstelle erläutert:

[0043] Der Laser umfasst zwei Eingänge:

1. Restart_Mark: Ein Triggersignal einer Lichtschranke wird zum Zählen der Teile 12 an den Controller geführt. Ohne Verzögerung wird dieses Triggersignal auf den Eingang Restart_Mark des Lasers gelegt, wodurch die Beschriftung durch den Laser sofort gestartet werden kann.

2. Neuer_Datensatz: wenn die maximale Teileanzahl pro Spule erreicht worden ist, kann der Controller den Eingang Neuer_Datensatz des Lasers auf logisch High setzen. Dann lädt der Laser-PC den nächsten Datensatz zum Beschriften aus einer Textdatei.

[0044] Im Folgenden werden kurz die Ausgangssignale des Lasers erläutert:

1. Mark_Aktiv: Solange der Laser beschriftet, ist dieses Signal logisch High. Es wird auf logisch Low gesetzt, wenn die Beschriftung abgeschlossen ist. Solange es logisch High ist, kann keine neue Beschriftung gestartet werden.

2. System_Ready: Dieses Signal wird auf logisch High gesetzt, nachdem die Schnittstelle X20 initialisiert wurde. Solange es logisch Low ist, kann keine Beschriftung durch den Laser stattfinden.

3. Error: Tritt beim Laser ein Fehler auf, wird dieses Signal auf logisch High gesetzt. An einem Bildschirm kann eine Meldung über die Störung und zur Fehleranalyse ausgegeben werden. Mit diesem Signal wird die komplette Vorrichtung zur Beschriftung von Teilen abgeschaltet.

4. Laser_Ready: Sobald der Laser bereit ist, wird dieser Ausgang auf logisch High gesetzt.

5. Daten_geladen: Nachdem der Controller das Signal Neuer_Datensatz ausgegeben hat, hat der Laser-PC begonnen, den nächsten Datensatz für das Beschriften zu laden. Während des Ladens wird das Signal Daten_geladen auf logisch Low gesetzt, also inaktiv. Erst nach Abschluss des Ladens des neuen Datensatzes wird dieses Signal wieder auf logisch High gesetzt. Danach legt der Controller das Signal Neuer_Datensatz wieder auf logisch Low. Ab jetzt kann erneut beschriftet werden.

6. Datensatz_leer: Wurde vom Controller das Signal Neuer_Datensatz ausgegeben, hat der Laser-PC versucht, den nächsten Datensatz aus der Liste zu lesen. Hierbei hat der Laser-PC festgestellt, dass kein weiterer Datensatz mehr vorhanden ist und demgemäß aktiviert er das Signal Datensatz_leer. Nun muss die Anlage abgeschaltet werden, da keine Beschriftungsdaten mehr vorhanden sind.

7. Ablaufprogramm_Aktiv: Das Beschriftungsprogramm besteht aus Variablen. Diese Variablen werden durch ein Ablaufprogramm mit Kode wie z.B. Datum, Hersteller, Spulenummer gefüllt. Bei dem Signal Neuer_Datensatz steuert das Ablaufprogramm das Inkrementieren der Spulenummer und speichert entsprechende Inhalte in Textdateien ab.

Wird das Ablaufprogramm gestartet, wird ein Ausgang auf High gelegt und erst dann kann die Beschriftung begonnen werden. Wenn das Ablaufprogramm beendet wird, liegt an diesem Ausgang ein Low-Signal an, und die Beschriftung wird gestoppt. Somit können keine Teile beschriftet werden, welche vom Ablaufprogramm nicht überwacht werden.

[0045] Die oben erläuterten Signale sind in der Fig. 3 dargestellt, die ein Blockschaltbild mit wesentlichen Einheiten eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung zeigt. Dargestellt sind ein Encoder

20 eines Motors der Antriebsvorrichtung, eine Lasereinheit 22, der Kontroller 24 (in Fig. 3 als Kontrollereinheit/Interfacekarte bezeichnet) und eine Einheit 26 für Türkontakte und eine Leuchte der Laserzelle. Das dargestellte Blockschaltbild verdeutlicht, dass der Lasereinheit 22 vom Encoder des Motors 20 die Geschwindigkeit über die Signale A und B übergeben wird. Dadurch kann die Lasereinheit 22 ihre Beschriftung entsprechend an die Geschwindigkeit des Bandes 10 mit Teilen 12 anpassen. Der Kontroller 24 fungiert als zentrale Steuereinheit für die Lasereinheit 22. Insbesondere wertet er die zugeführten Signale Laser_beschriftet, System_bereit, Fehlermeldung, Laser_bereit, neuer_Datensatz_bereit, Datensatzliste_leer und Ablaufprogramm_aktiv in Echtzeit aus und erzeugt die Ausgangssignale, Erneute_Beschriftung und Lade_neuen_Datensatz zum Steuern der Lasereinheit 22.

[0046] Der Sicherheitskreis der Laserzelle wird im Wesentlichen durch die Einheit 26 gebildet, und zwar durch die in dieser Einheit enthaltenen Türkontakte. Sobald eine Tür der Laserzelle geöffnet wird, wird einer der Türkontakte geschaltet. Das entsprechende Signal Türkontakt.ZU wird deaktiviert, was eine Abschaltung des Lasers der Lasereinheit 22 bewirkt. Als weiteres Sicherheitsmerkmal umfasst die Einheit 26 eine Leuchte, die beispielsweise auf der Laserzelle montiert sein kann. Diese Leuchte zeigt den Betrieb des Lasers an.

[0047] Ein typischer Funktionsablauf umfasst folgende Schritte: Nach dem Einschalten der Laserzelle mit dem Laser-PC und dem Kontroller bootet der Laser-PC und die Software zum Beschriften startet. Die Software liest aus einer Beschriftungscode-Liste in einer Textdatei aktuelle Daten. Anschließend kann die erste Position der Textdatei an ein so genanntes Scanlabkarte in der Lasereinheit 22 übertragen werden.

[0048] Innerhalb des Ablaufprogramms ermöglicht die Software nun noch, dass die Zählerstände neu konfiguriert werden können. Hierzu stellt die Software auf einer grafischen Benutzeroberfläche, wie beispielsweise dem Betriebssystem Windows der Firma Microsoft, ein Formular zur Verfügung, in dem verschiedene Eingabe vorgenommen werden können, um die Zählerstände zu überwachen und zu steuern. Dieses Formular weist einen ÜBERTRAGEN-Button auf, mit dem die eingegebenen Daten über eine serielle Schnittstelle vom Laser-PC an den Kontroller übertragen werden können. Um zu kontrollieren, ob die Daten korrekt übertragen wurden, kann der Kontroller die empfangenen Daten an den Laser-PC zurücksenden. Der Laser-PC kann dann die gesendeten und empfangenen Daten vergleichen und eine Meldung "Übertragung erfolgreich" oder "Übertragung fehlgeschlagen" auf der grafischen Benutzeroberfläche ausgeben.

[0049] Die neuen Einstellungen werden sofort übernommen, und nach Schließen dieses Eingabeformular kann mit der Beschriftung begonnen werden. Die Beschriftung kann nun mit einem Highimpuls mit einer Dauer von ca. 10 ms am Signal Restart_Mark gestartet

werden, sofern die Signale System_Ready, Laser_Ready, Daten_Geladen und Ablaufprogramm_aktiv alle logisch High sind. Mit jedem neuen Triggersignal der Lichtschranke auf dem Signal Restart_Mark wird ein Teil mit dem selben Code beschriftet. Zwischen zwei aufeinander folgenden Triggerimpulsen wird geprüft, ob der Laser das Signal Mark_Aktiv auf logisch High und anschließend wieder auf logisch Low gesetzt hat.

[0050] Beim Spulenwechsel, d.h. wenn eine neue Spule verwendet werden soll, und/oder wenn ein neuer Datensatz zum Beschriften verwendet werden soll, gibt der Kontroller 24 das Signal Neuer_Datensatz aus. Daraufhin setzt der Laser-PC das Signal Daten_Geladen auf logisch Low, d.h. auf inaktiv. Das Band 10 mit den Teilen 12 wird gestoppt. Der Laser-PC lädt den nächsten Datensatz aus der erwähnten Textdatei auf die Scanlabkarte. Anschließend meldet der Laser-PC Daten_Geladen, sobald die Scanlabkarte die neuen Daten geladen hat und bereit ist. Nunmehr setzt der Kontroller das Signal Neuer_Datensatz wieder zurück und das Band wird gestartet. Das nächste Triggersignal der Lichtschranke löst am Signal Restart_Mark eine Beschriftung mit dem neuen Code aus.

[0051] Es sei hier noch erwähnt, dass der Laser immer aktiv ist, solange der Laser-PC eingeschaltet ist und kein Fehlerzustand vorliegt. Das bedeutet, dass jederzeit mit der Beschriftung von Teilen 12 begonnen werden kann. Insbesondere kann der Laser ohne Standby-Funktion betrieben werden, was jedoch keine negativen Auswirkungen auf die Lebensdauer des Lasers hat. Im Standby-Modus würde dagegen die Aufheizzeit des Lasers ca. 40 s betragen.

[0052] Die Textdatei mit einer Liste von Beschriftungs-codes für die Teile kann folgenden Aufbau besitzen:

Spulenzahl	Code	Bemerkung
1	Xyz1	
2	Xyz2	
3	Xyz3	

[0053] Fig. 4 zeigt nun den Prozessablauf bei der Beschriftung von Teilen mit einem Laser. Die Teile sind in einem Stanzstreifen enthalten, der aus 100% geprüften Teilen besteht.

[0054] In einem ersten Schritt S1 steuert eine Durchganglichtschranke beispielsweise vom Typ DHS80 die Motorgeschwindigkeit der Fördervorrichtung, die den Stanzstreifen bewegt. Der Motor transportiert den Stanzstreifen (Schritt S2). Im Schritt S3 wird die Geschwindigkeit dieses Motors an einen Laser zur Beschriftung zurückgekoppelt. Eine Lichtschranke erkennt die Teile am Streifen (Schritt S4). Die Teile werden gezählt (Schritt S5). Bei jedem neuen Teil wird ein Startimpuls für die Beschriftung an den Laser gesendet (Schritt S6). Im Schritt S7 wird geprüft, ob die Markierungsan-

zahl der Teileanzahl entspricht. Ist dies der Fall, wird in den Schritt S8 verzweigt, in dem eine Markierung auf einem Stanzstreifen angebracht wird. Andernfalls wird direkt in den Schritt S9 verzweigt, in dem auch vom Schritt S8 verzweigt und in dem geprüft wird, ob die Spulenanzahl der Teileanzahl entspricht. Ist dies nicht der Fall, wird zum Schritt S1 zurück gesprungen. Andernfalls wird der Zähler für die Teileanzahl auf 0 gesetzt im Schritt S10. Im Schritt S11 ermittelt der Laser einen neuen Beschriftungscode, den er im Schritt S12 in einer Datei Data_New.txt in einem Speicher des Laser-PCs ablegt. Anschließend wird vom Schritt S12 in den Schritt S1 zurück gesprungen.

[0055] Fig. 5 zeigt nun den Prozessablauf der Aufwickelvorrichtung für die beschrifteten Teile bzw. Teile. Im Schritt S13 wird die Wickelgeschwindigkeit mittel Durchhang gesteuert. Im Schritt S14 werden Teile auf eine Spule x aufgewickelt. Anschließend wird im Schritt S15 geprüft, ob eine Markierung vorhanden ist. Ist dies nicht der Fall, wird zurück in den Schritt S13 verzweigt. Andernfalls wird im Schritt S16 an der Markierung das Band mit den Teilen abgeschnitten. Daraufhin wird im Schritt S17 der Spulenwechsel an einen Tintenstrahldrucker gesendet, der den Spulenwechsel durch einen Ausdruck dokumentiert. Im darauf folgenden Schritt S18 wird der Spulenwechsel durchgeführt und im nächsten Schritt S19 der Spulenzähler inkrementiert.

[0056] Die im Zusammenhang mit Fig. 4 und Fig. 5 erläuterten Prozessschritte sind in Fig. 6 noch einmal zusammenfassend dargestellt. Hierbei sind die einzelnen Prozessschritte den Einrichtungen zugeordnet, welche die Prozessschritte jeweils ausführen. Das in Fig. 6 dargestellte Ablaufdiagramm ist im Wesentlichen selbst erklärend.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0057]

10	Band
12	Teil
13	fehlendes Teil
14	Teilausschnitt für Kontrolle
20	Encoder des Motors
22	Lasereinheit
24	Kontroller bzw. Kontrollereinheit/Interfacekarte
26	Türkontakte/Leuchte
30	Vorrichtung zur Herstellung von Teilen
32	Band mit Teilen
34	Teile
36	Antriebsvorrichtung
38	Beschriftungsvorrichtung
40	Aufwickelvorrichtung
42	beschriftete Teile
44	Spule
S1-S19	Prozessschritte

Patentansprüche

1. Verfahren zum Beschriften von in einer Arbeitslinie gefertigten Teilen (12; 34), wobei die Teile (12; 34) nach ihrer Herstellung an einem Trägerstreifen (10; 32) verbleiben und über eine Antriebsvorrichtung (36) einer Beschriftungsvorrichtung (38) zugeführt, gezählt, beschriftet und von einer Aufwickelvorrichtung (40) auf eine Spule (44) aufgewickelt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Teile (12; 32) durch Stanzen aus einem Materialband hergestellt werden, das gleichzeitig den Trägerstreifen bildet.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beschriftungsvorrichtung (38) einen Laser (22) umfasst, der von einem Rechner gesteuert die Teile beschriftet.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle Teile (12; 42), die auf eine gemeinsame Spule aufgewickelt (44) werden, jeweils mit einem Kode beschriftet werden, der die gemeinsame Spule (44) eindeutig kennzeichnet.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Markierung in dem Band mit beschrifteten Teilen einen Wechsel einer Spule auslöst.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Markierung durch ein fehlendes Teil (13) im Band (10) mit beschrifteten Teilen (12) gebildet wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einem Spulenwechsel aus dem Band (10) mit beschrifteten Teilen ein Kontrollabschnitt (14) herausgetrennt wird, auf dem sich ein erstes Teil mit einer Beschriftung N für eine erste Spule und ein zweites Teil mit einer Beschriftung N+1 für eine zweite, nach der ersten eingesetzten Spule befindet.
8. Vorrichtung zum Beschriften von Teilen (34), die auf einem Band (10, 32) angeordnet sind, zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, mit einer Antriebsvorrichtung (36) zum Bewegen und Führen des Bandes (10, 32) mit den Teilen (34), einer Beschriftungsvorrichtung (38) zum Zählen und Beschriften der Teile (34) und einer Aufwickelvorrichtung (40) zum Aufwickeln der beschrifteten Teile (42) auf eine Spule (44).
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet,**

zeichnet, dass eine Vorrichtung (30) zum Erzeugen der Teile (34) vorgeschaltet ist, die als eine Stanzvorrichtung ausgebildet ist, mit der die Teile (34) aus einem Materialband gestanzt werden können.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beschriftungsvorrichtung (38) einen Laser (22) und einen Rechner umfasst, wobei der Rechner programmtechnisch eingerichtet ist, um den Laser derart zu steuern, dass er die Teile (34) beschriften kann.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Trennvorrichtung vorgesehen ist, die derart ausgebildet ist, dass bei einem Wechsel einer Spule aus dem Band von beschrifteten Teilen ein Kontrollabschnitt (14) herausgetrennt wird, auf dem sich ein erstes Teil N mit einer Beschriftung für eine erste Spule und ein zweites Teil N+1 mit einer Beschriftung für eine zweite, nach der ersten eingesetzten Spule befindet.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Kameraprüfsystem vorgesehen ist, das zum Überprüfen der Teile ausgebildet ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Beschriftungsvorrichtung ein Kameraprüfsystem vorgeschaltet ist, und dass nur Gut-Teile beschriftet, gezählt und aufgespult werden.
14. Laserzelle, die zum Einsatz in einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7 und/oder einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 13 als Beschriftungsvorrichtung ausgebildet ist und ein Gehäuse, einen Bandantrieb mit einer Regelung, eine Bandführung, eine Triggerlichtschranke, eine Mikrocontrollersteuerung (24) und einen Laser (22) zum Beschriften von insbesondere nach ihrer Herstellung an einem Trägerstreifen (10) verbliebenen Teilen aufweist.
15. Laserzelle nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie einen Rechner umfasst, der programmtechnisch zum Ansteuern des Lasers (22) eingerichtet ist.
16. Laserzelle nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rechner ein Personal Computer ist, der programmtechnisch eingerichtet ist, um über eine Benutzeroberfläche einen Beschriftungsvorgang einstellen zu können.
17. Laserzelle nach einem der Ansprüche 14 bis 16,

dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Markier-
vorrichtung umfasst, die zum Markieren eines Bandes mit Teilen für einen Spulenwechsel ausgebildet ist.

18. Laserzelle nach einem der Ansprüche 14 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie mindestens ein Kameraprüfsystem zum Überprüfen von Teilen umfasst.
19. Laserzelle nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie zwei Kameraprüfsysteme aufweist, wobei ein erstes Kameraprüfsystem zum Kontrollieren von Teilen vor der Beschriftung und ein zweites Kameraprüfsystem zum Kontrollieren von Teilen nach der Beschriftung angeordnet sind.

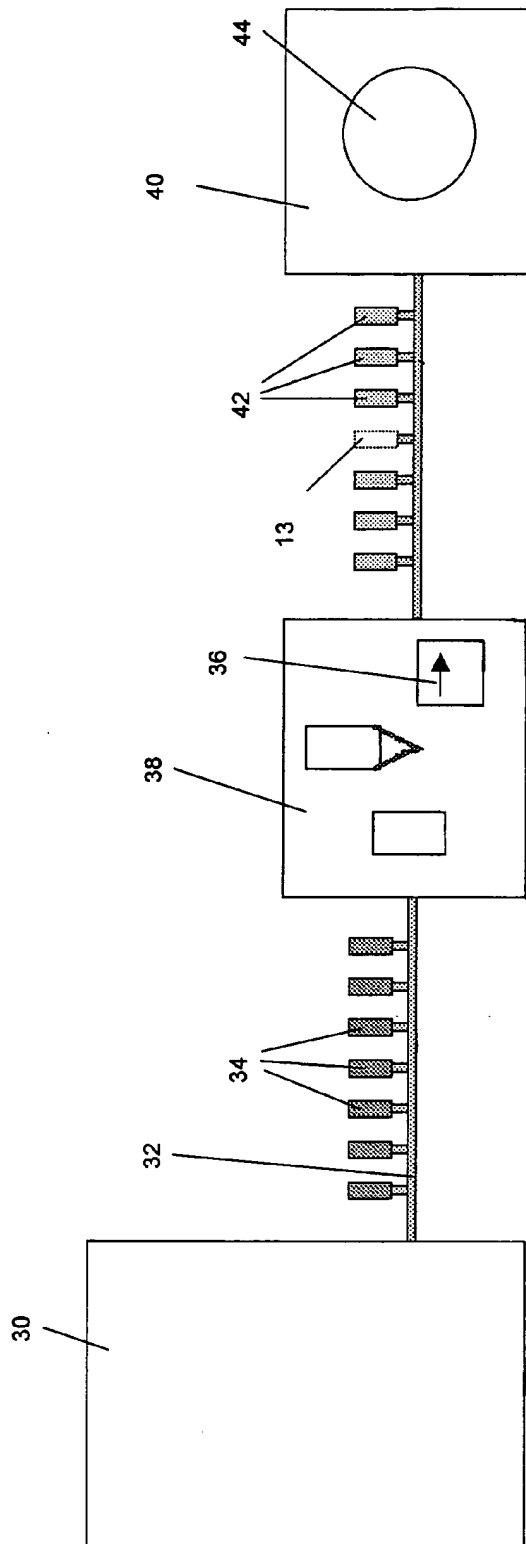


Fig. 1

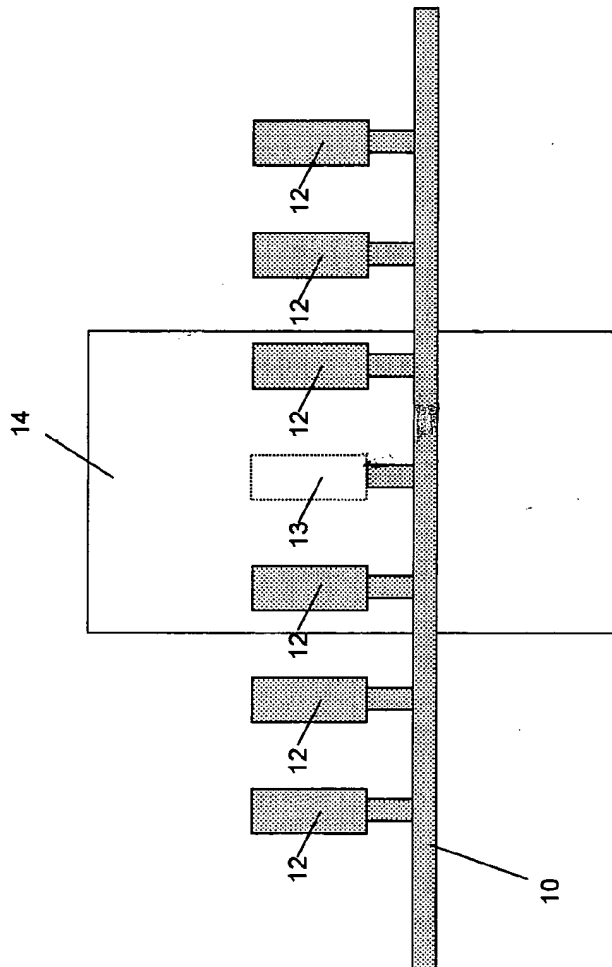


Fig. 2

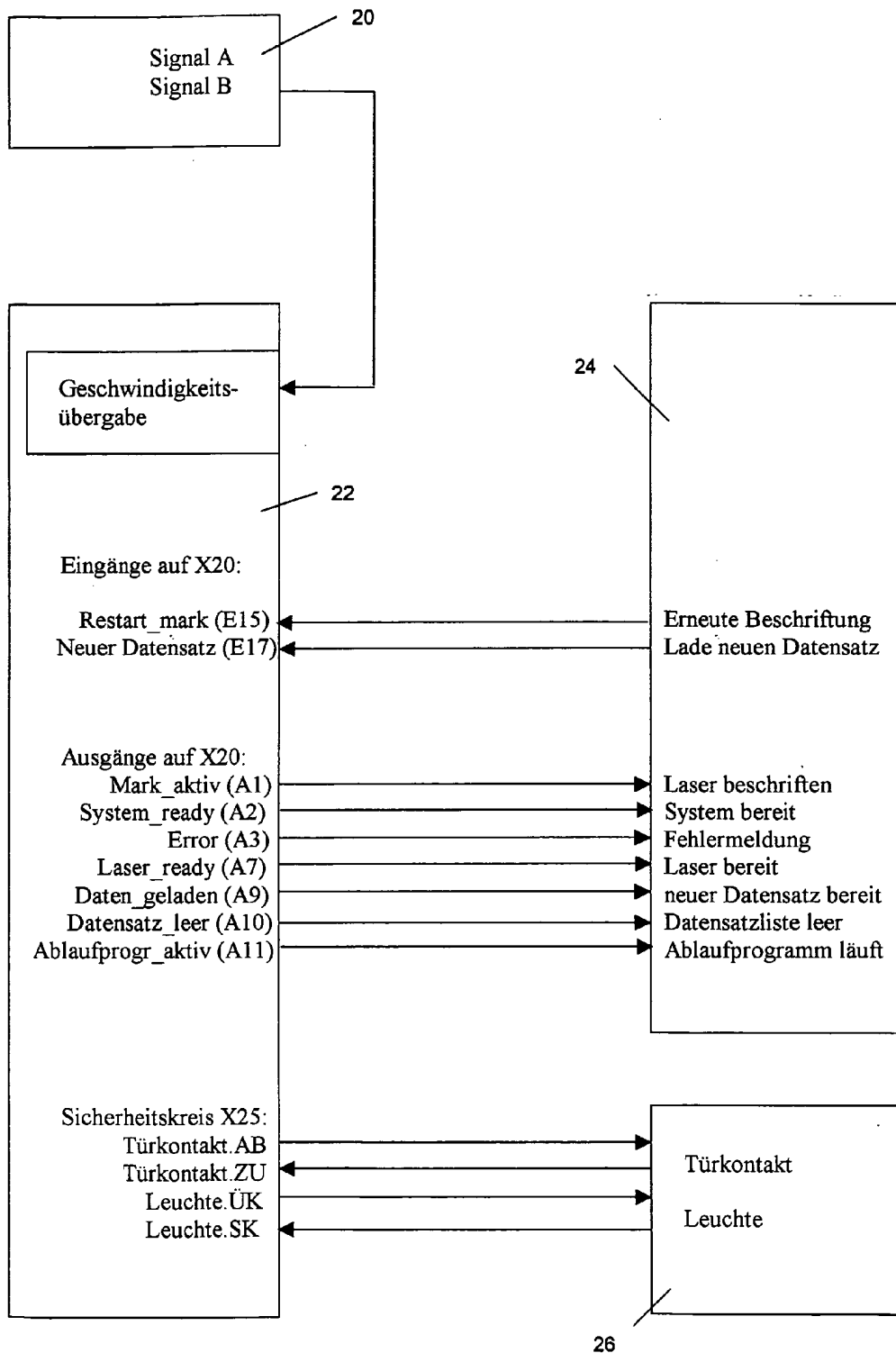


Fig. 3

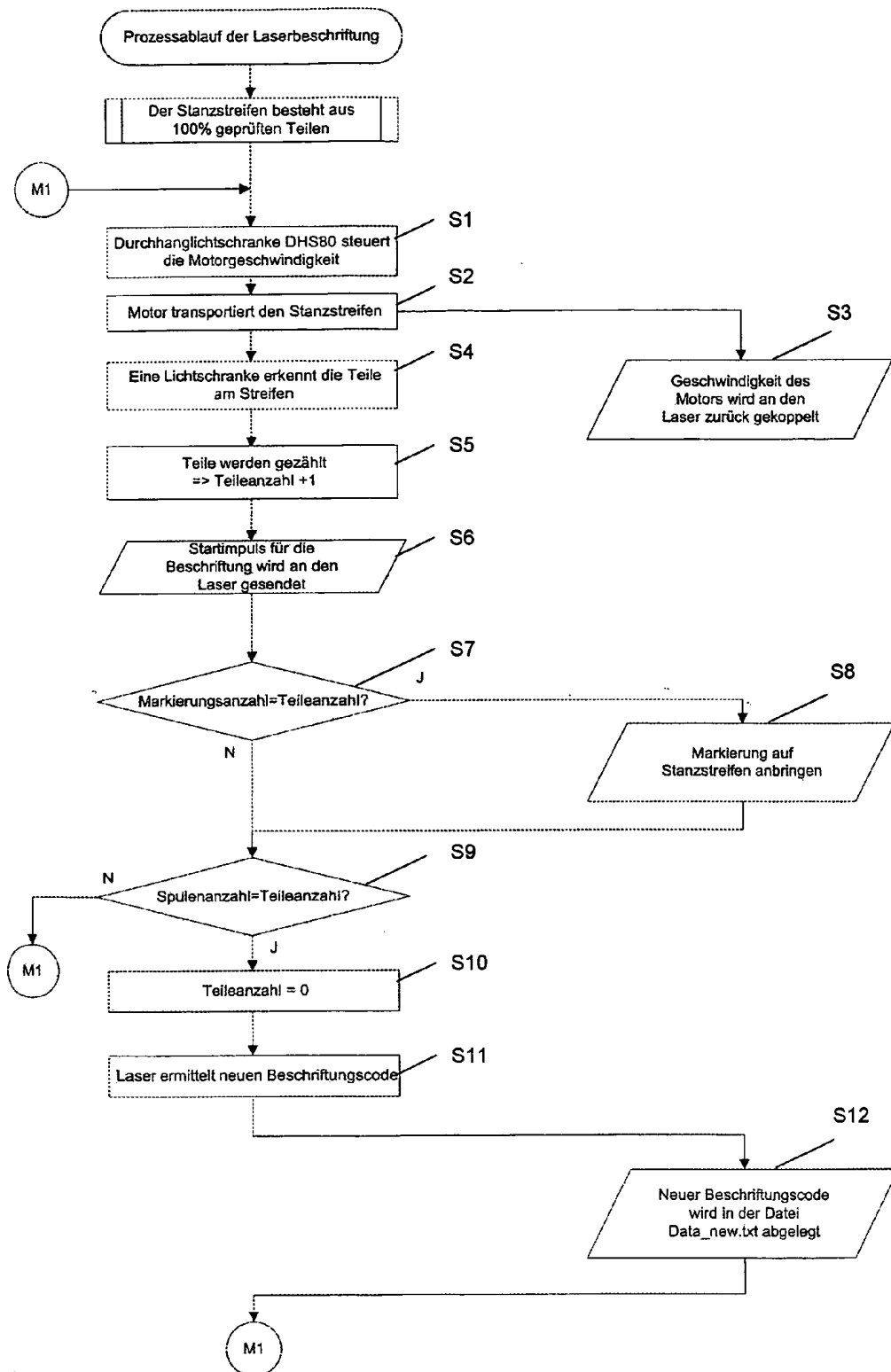


Fig. 4

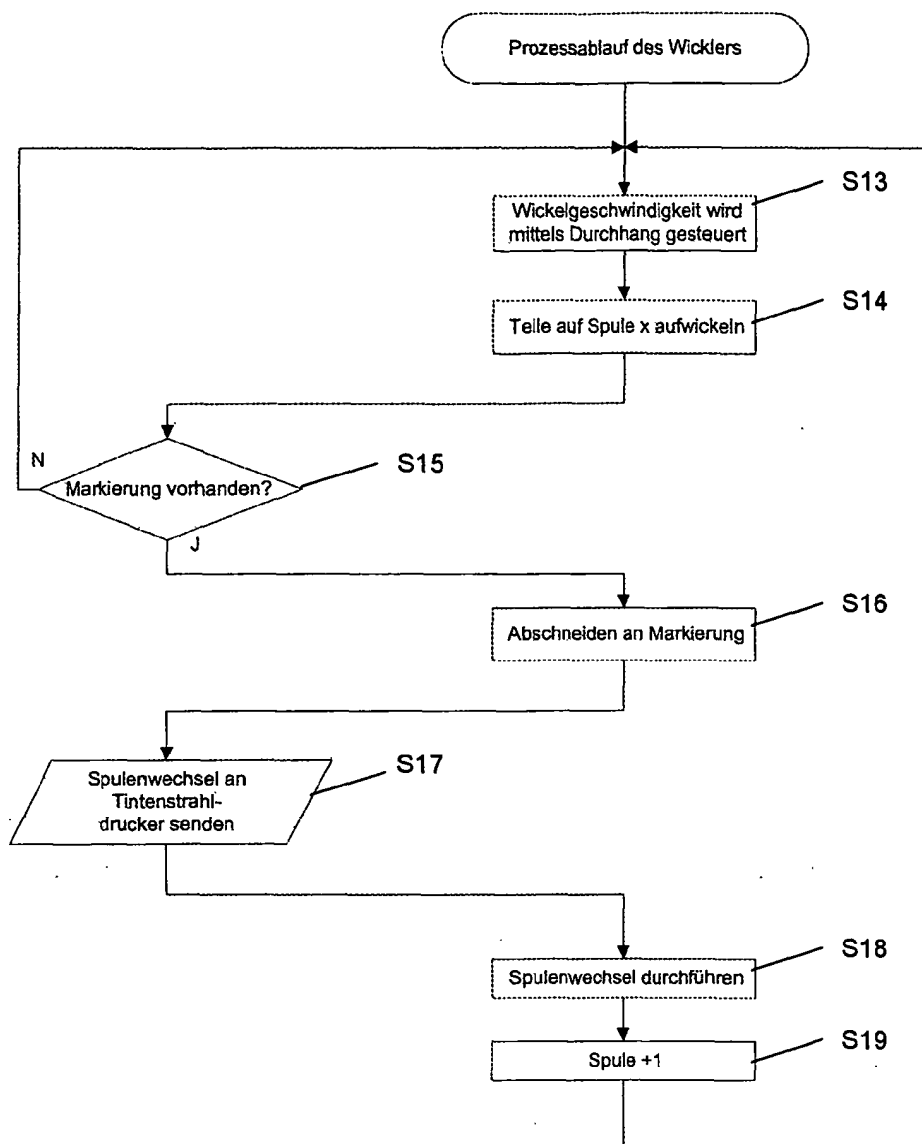


Fig. 5

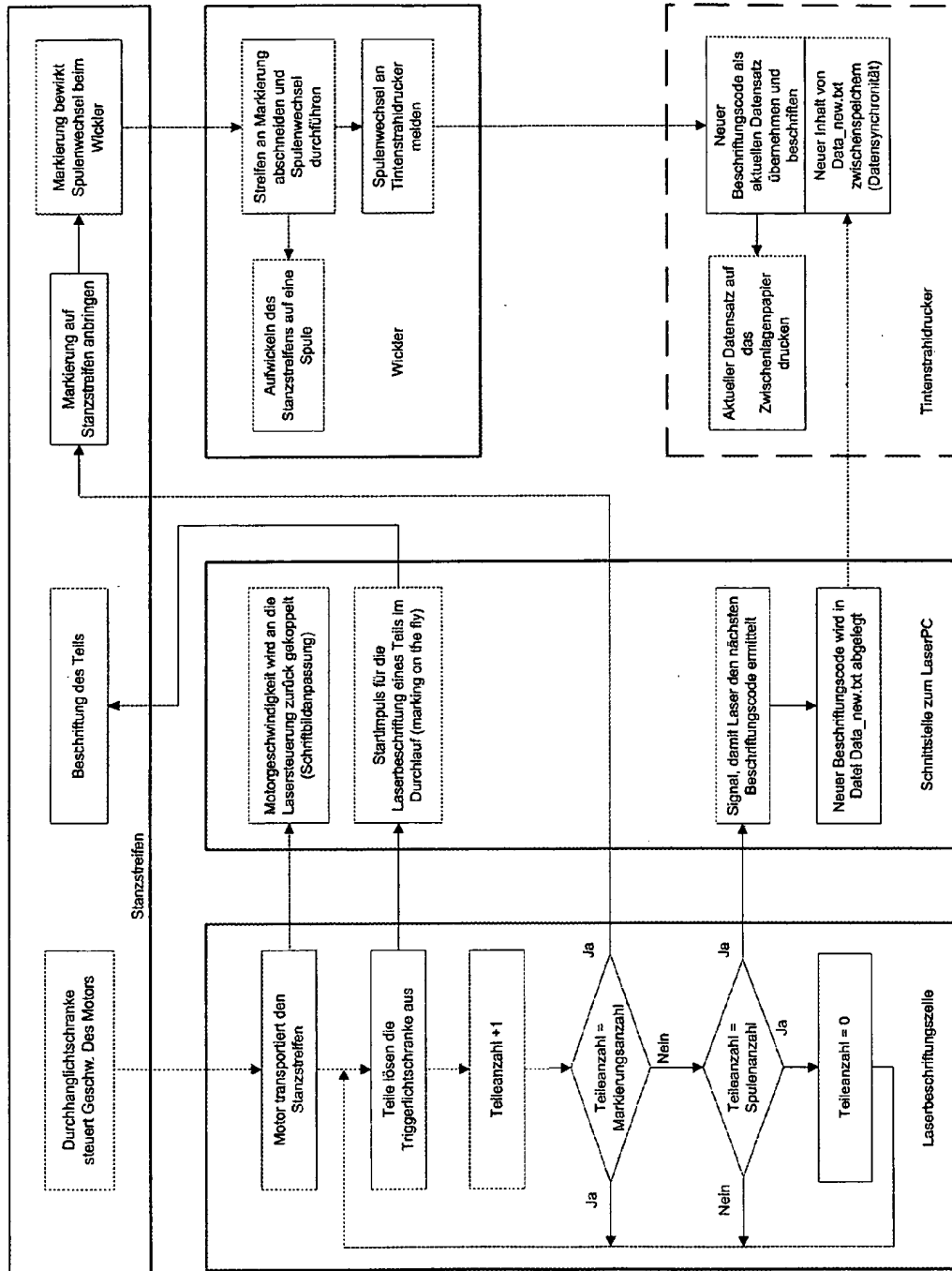


Fig. 6



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 01 4797

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	DE 34 39 770 C (KRUECKELS GERHARD) 9. Januar 1986 (1986-01-09) * Spalte 3, Zeile 30 - Zeile 61 * * Spalte 4, Zeile 35 - Zeile 43 * * Spalte 6, Zeile 24 - Zeile 62; Anspruch 1; Abbildungen *	1-6, 8-10,12, 13	B21C51/00 B21D28/10
Y	DE 23 42 314 A (SCHUESSLER BERND) 27. Februar 1975 (1975-02-27) * Seite 2, Absatz 3; Ansprüche 1,4; Abbildungen *	1-6, 8-10,12, 13	
X	US 6 105 806 A (STASIUK JOSEPH W) 22. August 2000 (2000-08-22)	14-19	
Y	* Spalte 6, Zeile 35 - Zeile 49 * * Spalte 9, Zeile 25 - Zeile 59; Abbildungen *	3,10,12, 13	
Y	US 6 455 806 B1 (JENDICK MANFRED) 24. September 2002 (2002-09-24)	4	
A	* Spalte 1, Zeile 16 - Zeile 21; Ansprüche 1,20; Abbildungen *	1-3, 8-10, 14-16	B21C B21D
A	DE 25 57 488 A (NIEBAUER JOSEF) 30. Juni 1977 (1977-06-30) * Seite 4, Absätze 1,2; Abbildungen *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 23. September 2004	Prüfer Barrow, J
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			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 04 01 4797

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.

23-09-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 3439770	C	09-01-1986	DE	3439770 C1	09-01-1986
DE 2342314	A	27-02-1975	DE	2342314 A1	27-02-1975
US 6105806	A	22-08-2000	AU	733461 B2	17-05-2001
			AU	8968098 A	16-03-1999
			BR	9814453 A	03-10-2000
			CA	2301655 A1	04-03-1999
			WO	9909853 A2	04-03-1999
			CN	1277587 T	20-12-2000
			CZ	20000693 A3	12-12-2001
			EA	2228 B1	28-02-2002
			EE	200000107 A	15-12-2000
			EP	1006831 A2	14-06-2000
			HR	20000106 A1	31-10-2001
			HU	0003456 A2	28-02-2001
			ID	24570 A	27-07-2000
			JP	2001513475 T	04-09-2001
			NO	20000967 A	25-04-2000
			NZ	503030 A	28-08-2002
			PL	339011 A1	04-12-2000
			SK	2672000 A3	07-11-2000
			TR	200001219 T2	23-07-2001
			CA	2235899 A1	26-02-1999
US 6455806	B1	24-09-2002	KEINE		
DE 2557488	A	30-06-1977	DE	2557488 A1	30-06-1977
			CH	598706 A5	12-05-1978
			FR	2335640 A1	15-07-1977

EPO FORM P0461

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