

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 1644/2008**

(22) Anmeldetag: **20.10.2008**

(43) Veröffentlicht am: **15.03.2010**

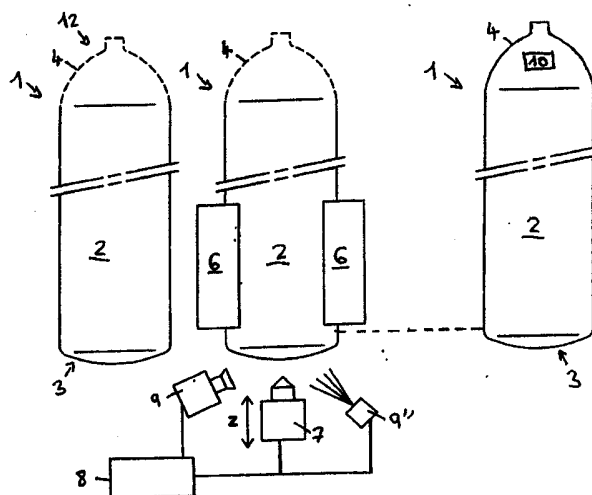
(51) Int. Cl.⁸: **B21D 51/24** (2006.01),
B65B 61/02 (2006.01),
B44B 5/00 (2006.01)

(73) Patentinhaber:

WORTHINGTON CYLINDERS GMBH
A-3291 KIENBERG BEI GAMING (AT)

(54) **VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER STAHLFLASCHE SOWIE STAHLFLASCHE**

(57) Die Erfindung betrifft die Herstellung von Stahlflaschen mit Kennzeichnung und Kontrolle, bei welcher in einer Warmumformung ein Flaschenrohling (1) mit einem Flaschenkörper (2) und einem Boden (3) hergestellt wird, und bei welchem weiters eine Schulter (4) geformt und an dem Flaschenrohling (1) eine zweidimensionale Markierung in Form eines Data-Matrix-Codes (5) nach der Warmformbehandlung, aber noch vor der Formung (106) der Schulter (4), durch Prägen (102) angebracht und anschließend ausgelesen wird, wonach der Data-Matrix-Code (5) bei nachfolgenden Herstellungsschritten der Flasche erneut ausgelesen wird und Produkt- und Prozess-spezifische Daten (13) erfasst und dem Data-Matrix-Code (5) zugeordnet werden.



Zusammenfassung:

Die Erfindung betrifft die Herstellung von Stahlflaschen mit Kennzeichnung und Kontrolle, bei welcher in einer Warmumformung ein Flaschenrohling (1) mit einem Flaschenkörper (2) und einem Boden (3) hergestellt wird, und bei welchem weiters eine Schulter (4) geformt und an dem Flaschenrohling (1) eine zweidimensionale Markierung in Form eines Data-Matrix-Codes (5) nach der Warmformbehandlung, aber noch vor der Formung (106) der Schulter (4), durch Prägen (102) angebracht und anschließend ausgelesen wird, wonach der Data-Matrix-Code (5) bei nachfolgenden Herstellungsschritten der Flasche erneut ausgelesen wird und Produkt- und Prozess-spezifische Daten (13) erfasst und dem Data-Matrix-Code (5) zugeordnet werden.

(Fig. 1)

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Stahlflasche, insbesondere einer Gasflasche, mit Kennzeichnung und Kontrolle, bei welchem in einer Warmumformung ein Flaschenrohling mit einem Flaschenkörper und einem Boden hergestellt wird, und bei welchem weiters eine Schulter geformt und an dem Flaschenrohling eine zweidimensionale Markierung angebracht wird.

Die Erfindung betrifft weiters eine Stahlflasche, insbesondere eine Gasflasche, mit einer zweidimensionalen Markierung.

Herkömmliche Stahlflaschen weisen eine eindeutige Markierung auf, über die auf flaschenspezifische Daten zurückgegriffen werden kann. Diese Daten liefern einige nützliche Informationen, wie Hersteller der Flasche, Datum der Herstellung, Materialcharge der Produktion der Flasche, die Größe und das Gewicht der Flasche, Angaben über den Befüller und den Inhalt der Flasche. Für die Interessen von Herstellern, qualitativ hochwertige Flaschen zu produzieren, sind diese wenigen Daten der einen Markierung jedoch wenig ausreichend, um über weitere Einzelheiten über die Flasche, speziell über ihre Produktion, zu informieren. Eine Rückverfolgung einzelner Flaschen bis zu ihrer Herstellung ist daher oft schwierig bis unmöglich.

Derartige Markierungen sind zwar in Form von eindeutigen reliefartigen, zumeist eingepprägten Nummern- und/oder Buchstabenkombinationen an der Flasche angebracht, jedoch weisen die Flaschen lediglich eine einzige, für Beschädigungen anfällige Markierung auf.

Eine zusätzliche Möglichkeit Stahlflaschen zu kennzeichnen ist, Aufkleber mit den gewünschten Informationen an dem Flaschenkörper anzubringen. Diese Möglichkeit ist allerdings ebenfalls wenig zufriedenstellend, da die Aufkleber leicht verschmutzen, leicht beschädigt werden und sich leicht von der Flasche lösen können.

Es ist auch bekannt, andere Markierungssysteme als Zahlen- und Buchstabenkombinationen einzusetzen, die aus einer Kodierung in Form von zweidimensionalen Codes bestehen. Diese Markierungen

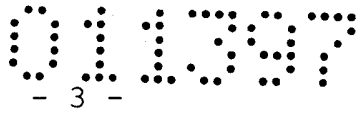
sind für Kunststoff- oder Glasflaschen bekannt, vgl. z.B. WO 98/55956 A1, DE 41 43 339 A1 bzw. DE 41 28 733 A1, JP 2006 31 76 54 A oder auch WO 2004/000749 A1. Dabei wird ein scanbarer Barcode, Aztec, Maxi-Code oder auch ein Data-Matrix-Code während des Formblasens der Kunststoffflasche oder durch Lasern auf dem Flaschenkörper aufgebracht. Die Anbringung der Codes ist jedoch technisch relativ aufwendig und kostenintensiv. Außerdem sind diese Flaschensysteme aufgrund ihrer Materialien, Größe und Einsatzzwecke von Stahlflaschen, insbesondere Gasflaschen, grundverschieden, wobei für letztere zum Teil strenge Anforderungen einzuhalten sind.

Es ist nun Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Herstellung einer Stahlflasche wie eingangs angeführt zur Verfügung zu stellen, wobei eindeutige Markierungen einfach während der Herstellung, rasch und ohne wesentlichen Mehraufwand hinsichtlich Arbeit und Kosten aufgebracht und überprüft werden können, wobei weiters durch die Markierungen vielfältige Informationen über die Stahlflasche und deren Herstellung zugänglich sein sollen.

Weiters ist es Aufgabe der Erfindung, eine Stahlflasche kostengünstig bereitzustellen, die mit einer eindeutigen Markierung versehen ist, die einfach auslesbar und verifizierbar sowie auch dauerhaft, beständig und schwer veränderbar bzw. manipulierbar ist.

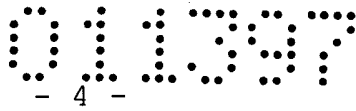
Diese Aufgaben werden erfindungsgemäß durch ein Verfahren und eine Stahlflasche, wie in den unabhängigen Ansprüchen definiert, gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren wird eine zuverlässige Stahlflaschen-Herstellung mit frühzeitiger Kennzeichnung und begleitender Kontrolle ermöglicht. Durch den Data-Matrix-Code wird eine eindeutige, umfassende, dauerhafte und leicht auszulesende Markierung an Stahlflaschen vorgesehen, die eine hohe Informationsdichte aufweist, wodurch eine Vielzahl von Daten gespeichert werden kann, auf die auch in einfacher Weise zugegriffen werden kann. Durch das Einprägen des Data-Matrix-Codes ist die Markierung auch nicht einfach zu manipulieren.



Ein Data-Matrix-Code ist ein zweidimensionaler Code, bei welchem die Informationen kompakt in einer quadratischen oder rechteckigen Fläche als Muster von Punkten codiert sind. Beim Lesen eines Data-Matrix-Codes wird die Anordnung der im Wesentlichen gleich großen Punkte innerhalb der Umrandung des Rechtecks (finder pattern) sowie auch im Raster der Matrix erfasst und eindeutig bestimmt. Durch die einheitliche Symbolgröße und den festen Symbolabstand ist ein Lesen des Bildes und das Dekodieren der Information zuverlässiger und sicherer und der Code ist hinsichtlich seiner Ausdehnung erheblich kompakter als beispielsweise ein Bar-Code. Die Größe des rechteckigen bzw. quadratischen Codebilds hängt von der Anzahl an zu codierender Information ab. Für die Zwecke der Erfindung können verschiedene Codierungs-Varianten gewählt werden, wobei ein Data-Matrix-Code mit z.B. 8 x 8 Punkten oder 10 x 10 Punkten für die Kennzeichnung und Kontrolle von Stahlflaschen durchaus ausreichend sein kann. Hinsichtlich des Umfangs der Daten und der Prägung wird eine Codierung mit 12 x 12 Punkten bevorzugt. Selbstverständlich ist auch eine zweidimensionale Codierung mit mehr, z.B. 15 x 15, Punkten oder eine andere Codierungsmöglichkeit denkbar.

Das Prägen des Data-Matrix-Codes gleich nach der Warmumformung, dem Schmiedeprozess, und noch vor der Schulterformung der Stahlflasche, d.h. in einem sehr frühen Stadium der Herstellung der Stahlflasche, ermöglicht die Zuordnung von vorab definierten und im Zuge der nachfolgenden Fertigungsstufen erfassten Produkt- und Prozess-spezifischen Daten der Stahlflasche zu diesem geprägten Code, d.h. eine durchgängige Erfassung von Daten z.B. betreffend bei der Produktion der jeweiligen Stahlflasche gegebenen Betriebsbedingungen, Testergebnisse sowie flascheneigene Informationen, wie Material, Wandstärke etc. Falls gewünscht, können die Daten bei jedem einzelnen Herstellungsschritt von nahezu Produktionsbeginn bis hin zur Fertigstellung der Stahlflasche „aufgezeichnet“ und mithilfe des Data-Matrix-Codes auf einfache Weise verifiziert werden. Durch nur eine Markierung kann auf die Daten jeder einzelnen Stahlflasche sowie deren individuellen, produktionsspezifischen Parameter auch nach Fertigstellung und Auslieferung der Stahlflaschen zurückgegriffen und der Produktionsprozess nachvollzogen werden. Damit kann die



Rückverfolgung für jede Flasche (sogenannte Traceability) gewährleistet werden. Dies ist beispielsweise bei Bemängelung der Qualität einer Stahlflasche, bei Gewährleistungs- und Haftungsfragen (Produkthaftung) von Vorteil, da eine etwaige Mängel- und Fehlererkennung der Stahlflasche rasch möglich ist. Darüberhinaus kann durch die Auswertung der Daten eine Darstellung der Produktionsbedingungen zu jeder einzelnen Stahlflasche und damit eine Verbesserung der Prozessabschnitte sowie der gesamten Herstellung von Stahlflaschen erzielt werden. Fehler in der Produktion können auf einfache Weise aufgedeckt werden.

Der Data-Matrix-Code wird in einem möglichst frühen Verfahrensstadium der Herstellung der Stahlflasche geprägt; im Fall der bevorzugten Anbringung am Boden vorzugsweise unmittelbar nach der Bodenformung.

Das Prägen des Data-Matrix-Codes kann an sich auf beliebige Arten erfolgen. Für eine technisch einfache Ausführung kann eine pneumatisch angetriebene Prägeeinrichtung mit einer Prägenadel eingesetzt werden. Dabei ist es im Hinblick auf die Beständigkeit des Data-Matrix-Codes und eine einwandfreie Lesbarkeit von Vorteil, wenn der Code mit einer Prägetiefe von 0,2 bis 0,6 mm, vorzugsweise von 0,3 bis 0,4 mm, eingeprägt wird.

Vorteilhafterweise wird der Data-Matrix-Code unmittelbar nach seiner Prägung auf seine Korrektheit überprüft. Dadurch können eventuell auftretende Fehler im Code selbst, aber auch an der Prägeeinrichtung, z.B. Abnutzung der Prägenadel oder sonstige Einflüsse auf das Prägebild, sofort erkannt und korrigiert werden. Bei einem nicht zufriedenstellenden Prägebild kann der Data-Matrix-Code nachgeprägt werden, um so eine zuverlässige eindeutige Markierung zu erhalten.

Die Produkt- und Prozess-spezifischen Daten können zusammen mit dem Data-Matrix-Code als Datensatz in einer zentralen Datenbank gespeichert werden. Vorteilhafterweise werden die Daten während der Herstellung der Stahlflasche vorübergehend in zumindest einer lokalen Datenbank, also dezentral, gesichert und nach Fertigstellung der Flasche zu einer zentralen Datenbank transferiert. Dies hat den Vorteil, dass die heiklen Daten bei

Unterbrechungen oder Störungen des Betriebs, insbesondere des Netzwerks, sicher beibehalten und leicht wieder aufgerufen werden können.

Je nach Wunsch kann ein Auslesen des Data-Matrix-Codes bei oder nach jedem einzelnen Verfahrensschritt zur Herstellung der Stahlflasche vorgenommen und so die Kontrolle des Codes laufend gesichert werden. Dabei können verschiedene Lesemittel verwendet werden, wie beispielsweise einfache Sensoren, Lasererkennung oder andere Code-Abtasteinrichtungen. Es kann auch ein Kamerasystem eingesetzt werden. Bei Verwendung von Kamerasystemen sollte die Beleuchtung bei der Aufnahme des Data-Matrix-Codes bei jeder Auslesung an die entsprechende Bearbeitungsstation angepasst werden, da unterschiedliche Lichtverhältnisse vorliegen können und die Stahlflasche je nach Verfahrensschritt unterschiedliche Oberflächen aufweisen kann.

Der gesamte Produktionsprozess kann zentral elektronisch, insbesondere mit Hilfe einer Rechneinheit, allgemein einer Steuerung, gesteuert und/oder geregelt werden, um die Produktion zugleich mit dem Zuordnen, Lesen und Überprüfen des Data-Matrix-Codes und dem Erfassen der Produkt- und Prozess-spezifischen Daten einfach und effizient zu gestalten. Bevorzugt wird hier die Anwendung einer SPS-Steuerung, auch wenn dies nicht zwingend ist.

Die jeweiligen Erfassungseinrichtungen zum Erfassen der Informationen zur Stahlflasche während ihrer Produktion sowie auch die Ausleseeinrichtung zum Auslesen des Data-Matrix-Codes sind vorteilhafterweise mit der Steuerung verbunden, so dass eine Zuordnung zu den Produkt- und Prozess-spezifischen Daten der Stahlflasche und eine zentrale Verwaltung bzw. Weiterverarbeitung der Daten unmittelbar vorgenommen werden kann.

Ein Vorteil des Data-Matrix-Codes und von dessen Verknüpfung mit den einzelnen Produkt- und Prozess-spezifischen Daten in Verbindung mit der Steuerung ist weiters, dass die diesbezüglichen Geräte und Vorrichtungen in bestehende Stahlflaschen-Produktionsanlagen ohne großen Aufwand eingebunden werden können.

Wie erwähnt ist durch den Data-Matrix-Code eine Identifizierung der Stahlflasche auf einfache Weise und stets gewährleistet. Es ist aber auch möglich, eine zusätzliche Markierung mit einer eindeutigen Erzeugernummer, insbesondere durch Prägen, z.B. an der Flaschenschulter, anzubringen. Diese weitere Markierung wird vorteilhafterweise ebenfalls mit dem Data-Matrix-Code verknüpft. Im Falle einer Beeinträchtigung der Lesbarkeit einer der beiden Markierungen, z.B. durch Beschädigung der Flasche im Bereich einer der Markierungen, wird dann noch immer durch die andere Markierung ein Rückschluss auf die eine Markierung sowie darüber hinaus auf die Produkt- und Prozess-spezifischen Daten gesichert.

Ein einfaches Anbringen und auch ein leichtes, störungsfreies Auslesen des Data-Matrix-Codes ist gewährleistet, wenn der Code im unteren Abschnitt des Stahlflaschenkörpers, z.B. im Übergangsbereich des Flaschenkörpers zum Boden der Stahlflasche oder bevorzugt im Boden selbst, eingeprägt wird, wobei die Stahlflasche je nach Anforderungen mit einem konvexen, konkaven oder auch flachen Boden geformt werden kann.

Aus sicherheitstechnischen Gründen kann die Stahlflasche im Bereich ihres Bodens bzw. im Bereich des Data-Matrix-Codes verstärkt ausgeführt werden.

Die Herstellung der Stahlflasche kann im Übrigen an sich nach gängigen Verfahren durchgeführt werden, wobei ein Rohling für die Flasche beispielsweise aus einem Block-Zuschnitt durch Warmumformung und Ablängen, aus einem Rohrzuschnitt unter Einziehen des Bodens oder aus einer Platine geformt werden kann. Die Flaschenschulter wird - nach der Anbringung des Data-Matrix-Codes - beispielsweise durch lokale Warmverformung erzeugt. Weiters kann ein Entzundern etc. vorgesehen werden, und es können verschiedene Prüfschritte erfolgen.

In einem späteren Abschnitt kann die Stahlflasche durch verschiedene Verfahren beschichtet werden.

Das Verfahren zur Herstellung der Stahlflasche kann in einem

Produktions-System mit entsprechender Steuerung in Verbindung mit der Präge- und Ausleseeinrichtung für den Data-Matrix-Code, zumindest einer lokalen und zentralen Datenbank und den entsprechenden Prozesseinrichtungen zur eigentlichen Herstellung der Flasche integriert sein.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von bevorzugten, in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen, auf die sie jedoch nicht beschränkt sein soll, noch weiter erläutert. Es zeigen:

die Fig. 1 und 2 einzelne Phasen A, B, C bei der Herstellung einer - liegenden - Stahlflasche mit einem Data-Matrix-Code betreffend ihre Kennzeichnung und Kontrolle in schematischen Darstellungen in Draufsicht (Fig. 1) bzw. bodenseitiger Ansicht (Fig. 2);

Fig. 3 einen Ausschnitt eines Stahlflaschenbodens mit Data-Matrix-Code in schematischer Ansicht;

Fig. 4 ein Ablaufdiagramm für ein Beispiel zur Herstellung, Kennzeichnung und Kontrolle einer Stahlflasche mit einem Data-Matrix-Code; und

Fig. 5 ein Blockschema zur Veranschaulichung des Prozesses und des Datenflusses bei der Herstellung der Stahlflaschen mit Data-Matrix-Code.

In Fig. 1 und 2 sind in Phasen A, B und C aufeinanderfolgende Verfahrensabschnitte bei der Kennzeichnung und Kontrolle einer Stahlflasche schematisch dargestellt, die aus einem Flaschenrohling 1 mit einem Flaschenkörper 2, einem Boden 3 und einer zu einem späteren Zeitpunkt geformten, daher nur strichliert dargestellten Schulter 4 hergestellt wird. Im Einzelnen ist in Fig. 1 eine Draufsicht eines liegenden Flaschenrohlings 1 in einem anfänglichen Verfahrensstadium gezeigt, in dem Boden 3 ein Data-Matrix-Code 5 eingepreßt und nachfolgend zwecks seiner Kontrolle ausgelesen wird (siehe Pfeil R in Fig. 2 für die Richtung des Verfahrensablaufs). Fig. 2 zeigt eine schematische Ansicht des Bodens 3 des Flaschenrohlings 1 der Fig. 1. Der Flaschenroh-



ling 1 ist mit einem konvexen Boden 3 geformt.

Unter Bezugnahme auf die Fig. 1 und 2 wird der Flaschenrohling 1 in nur schematisch gezeigten Spannbacken 6 eingespannt und zentriert (siehe Pfeile S bei Phase B in Fig. 2), so dass der Data-Matrix-Code 5 exakt an der gewünschten Position am Boden 3 des Flaschenrohlings 1 angebracht werden kann. Dabei wird der Flaschenrohling 1 in Bezug auf seine x- und y-Achse derart positioniert, dass der Boden 3 des Flaschenrohlings 1 präzise für eine Prägung eingerichtet ist und eine Prägenadel der Prägeeinrichtung 7 aktiviert werden kann. Das Prägen wird in diesem Ausführungsbeispiel mithilfe einer Prägeeinrichtung 7 mit steuerbarer Prägenadel verwendet (Pfeil Z, Phase B, Fig. 1).

Der Data-Matrix-Code 5 wird von einer in Fig. 1 und 5 angedeuteten, den gesamten Herstellungsprozess der Flasche steuernden Steuerung 8 vergeben und einem Flaschenrohling 1 zugewiesen. Dabei sendet die Steuerung 8 den zugewiesenen Data-Matrix-Code 5 für den gerade in Bearbeitung befindlichen Flaschenrohling 1 an die Prägeeinrichtung 7, die ihn auf dem Boden 3 des Rohlings 1 anbringt.

Nach erfolgter Prägung des Data-Matrix-Codes 5 wird der Data-Matrix-Code 5 ausgelesen und auf seine Korrektheit überprüft (Phase B von Fig. 1 und 2). Hierfür ist eine Ausleseeinrichtung 9 in Form einer auf den Code 5 gerichteten Kamera 9' vorgesehen, die den Data-Matrix-Code 5 aufnimmt und an die Steuerung 8 zwecks Kontrolle weiterleitet. Dabei ist die Kamera 9' in einem Abstand von etwa 20 bis 30 cm und in einem Lesewinkel zum Data-Matrix-Code 5 von im Wesentlichen 30° angeordnet. Der Data-Matrix-Code 5 wird für ein einwandfreies Auslesen beleuchtet; vgl. die schematisch dargestellten Leuchtmittel 9'' in Fig. 1, Phase B. Die Kontrolle des Data-Matrix-Codes 5 besteht im Wesentlichen in der Überprüfung, ob einerseits der „richtige“ Code für den positionierten Flaschenrohling 1 vorliegt und andererseits, ob das Prägebild korrekt und einwandfrei ist.

Wenn sich durch das „Prüflesen“ des Data-Matrix-Codes 5 ergibt, dass z.B. eine Änderung des Prägebilds erforderlich ist, wird die Prägenadel der Prägeeinrichtung 7 durch die Steuerung 8 ent-

sprechend angesteuert und der Data-Matrix-Code 5 nachbearbeitet (Phase B in Fig. 1 und 2), wonach ein erneutes Auslesen (Phase B) zwecks Prüfung des Data-Matrix-Codes 5 durchgeführt wird. Nach erfolgter, positiv abgeschlossener Überprüfung des Data-Matrix-Codes 5 werden die Spannbacken 6 gelöst und der Flaschenrohling 1 wird den nachfolgenden Prozessstationen zugeführt (Phase C; in Fig. 1 und 2 ist hier beispielhalber nur eine Station gezeigt).

In der Fig. 1 ist ferner eine weitere Markierung in Form einer Erzeugernummer 10 an der strichliert eingezeichneten Flaschenschulter 11 angedeutet. Die Erzeugernummer 10 ist ebenfalls eine eindeutige Kennzeichnung der Stahlflasche, die gleichfalls durch Prägen mittels einer nicht gezeigten Prägeeinrichtung, z.B. mittels Typenrad, nach Formung der Schulter der Stahlflasche oder bevorzugt in einem späteren Verfahrensschritt angebracht wird (vgl. Schritt 117, Fig. 5).

In Fig. 3 ist ein Ausschnitt eines Bodens 3 eines Flaschenrohlings 1 veranschaulicht, der den eingepprägten Data-Matrix-Code 5 aufweist.

Fig. 4 zeigt ein Ablaufdiagramm, in dem beispielhaft der Ablauf von wesentlichen Verfahrensschritten bei der Herstellung einer Gasflasche mit deren Kennzeichnung und Kontrolle skizziert ist.

Fig. 5 zeigt ein zum Ablauf der Fig. 4 zugehöriges Blockschema, das den Datenfluss in Bezug auf die Produkt- und Prozess-spezifischen Daten bei der Herstellung einer Gasflasche mit Data-Matrix-Code veranschaulicht. Das Blockschema zeigt - in Spalten aufgeteilt, von links nach rechts gesehen - (a) die Verfahrensschritte bzw. -einrichtungen, bei denen eine Produkt- und Prozess-spezifische Information aufgenommen wird; (b) die jeweils erfassten Werte (z.B. Länge, Gewicht, Wandstärke, etc.); (c) die Aktionen, insbesondere der Steuerung 8, in Bezug auf diese Werte; (d) die Ergebnisse dieser Aktionen; und (e) die jeweiligen Folge-Einrichtungen für die weitere Bearbeitung.

Für die Produktion der Stahlflaschen und zur Erfassung von Produkt- und Prozess-spezifischen Daten können an sich bekannte An-

lagen und Einrichtungen eingesetzt und mit der Steuerung 8 gekoppelt werden, welche u.a. auch die Ansteuerung für das Prägen, Auslesen, Überprüfen des Data-Matrix-Codes 5 sowie die Aufnahme der Produkt- und Prozess-spezifischen Daten im Wesentlichen übernimmt. Die Steuerung 8 ist demnach mit der Prägeeinrichtung 7 zum Anbringen des Data-Matrix-Codes 5, mit der Ausleseeinrichtung 9 (Kameras 9') zum Auslesen des Data-Matrix-Codes 5 in verschiedenen Verfahrensabschnitten und mit einzelnen Erfassungseinrichtungen zum Erfassen bzw. Messen von Produkt- und Prozess-spezifischen Daten sowie weiters mit lokalen Datenbanken und einer zentralen Datenbank (siehe Erläuterungen zu Fig. 5) verbunden.

Bei der Herstellung einer Stahlflasche mit vordefiniertem Volumen wird gemäß Fig. 4 entsprechend dem Schritt 100 ein Material-Zuschnitt (Block oder Rohr) erzeugt und gegebenenfalls gewogen. Der gegebenenfalls erfasste Wert 100' des Gewichts (s. Fig. 5) des Zuschnitts für die Flasche wird in der Steuerung 8 zwischengespeichert. Anschließend wird der Zuschnitt zu einem Flaschenrohling 1 mit dem Boden 3 warmumgeformt (Schritt 101 in Fig. 4). Gegebenenfalls kann der Flaschenrohling 1 auch abgelängt werden, wobei die Länge des Flaschenrohlings 1 gemessen wird (Längenwert 101' in Fig. 5). Der Flaschen-spezifische Längen-Wert 101' des Flaschenrohlings 1 wird ebenfalls in der Steuerung 8 zwischengespeichert (s. Fig. 5).

Es sei bemerkt, dass die Produkt- und Prozess-spezifischen, erfassten Werte mit „'“ gekennzeichnet sind und in Bezug auf die Fig. 5 näher erläutert werden; sie werden jedoch bereits jetzt, bei der Erläuterung der Fig. 4, angegeben. Die Bezugsziffern der Werte bzw. Daten sind entsprechend der für den jeweiligen Verfahrensschritt verwendeten Bezugsziffer gewählt, z.B. beim Verfahrensschritt „Zuschnitt 100“ wird z.B. der Gewichts-Wert 100' des (Block-)Zuschnitts erfasst.

Nach der Warmumformung 101 wird der Flaschenrohling 1 für die Anbringung des Data-Matrix-Codes 5 an seinem Boden 3 mithilfe der Spannbacken 6 in Position gebracht (siehe Fig. 1 und 2). Der von der Steuerung 8 vergebene eindeutige Data-Matrix-Code 5 wird dem eingespannten Flaschenrohling 1 zugewiesen bzw. an die Prä-

geeinrichtung 7 weitergeleitet, die den Data-Matrix-Code 5 durch Prägen, Schritt 102 in Fig. 4, mithilfe der Prägenadel am Boden des Flaschenrohrlings 1 anbringt (siehe Fig. 1 und 2). Das Ergebnis ist gemäß Fig. 5 ein codierter Flaschenrohling 102'.

Nach seiner Prägung, Schritt 102, wird der Data-Matrix-Code 5 ausgelesen (Schritt 103). Hierfür wird die Ausleseeinrichtung 9 verwendet, die in der Prägestation vorgesehen ist und die Kamera 9', z.B. mit integrierter Logik, umfasst. Die Kamera 9' ist im Bereich der Prägeeinrichtung 7 aufgestellt und auf den gerade geprägten Data-Matrix-Code 5 gerichtet. Der Code 5 wird ausgelesen und mittels der Steuerung 8 verifiziert, auf seine Korrektheit überprüft und gegebenenfalls nachbearbeitet (siehe oben zu Fig. 1 und 2).

Der Data-Matrix-Code 5 wird in weiterer Folge des Herstellungsverfahrens noch mehrmals ausgelesen, wofür jeweils zumindest eine Kamera 9' einer Ausleseeinrichtung 9 in den Stationen der Produktion positioniert ist.

Im Schritt 104 wird die Wand- und/oder Bodenstärke des Flaschenrohrlings 1, z.B. mittels berührungsloser Messfühler oder Laserrerkennung, gemessen (Wert 104' in Fig. 5). Die Daten der Wand- und/oder Bodenstärke 104' werden an die Steuerung 8 weitergeleitet und der Data-Matrix-Code 5 am Boden des Flaschenrohrlings 1 wird für die Verlinkung mittels einer an dieser Station angeordneten Kamera 9' erneut ausgelesen (Schritt 105).

Danach wird - Schritt 106 in Fig. 4 - die Schulter 4 des Flaschenrohrlings 1 geformt, indem das dem Boden 3 gegenüberliegende Ende 12 (Fig. 1) des Flaschenrohrlings 1 erwärmt und entsprechend in die gewünschte Schulter- bzw. Halsform gezogen wird. Dabei kann die Umformungstemperatur, z.B. mittels Temperaturfühler, gemessen, und der Umformungstemperatur-Wert 106' der Steuerung 8 übergeben werden. Anschließend wird der Data-Matrix-Code 5 (zwecks Zuordnung des Werts 106' zur Flasche) mittels einer dort positionierten Kamera 9' ausgelesen (Schritt 107).

Im Anschluss daran wird die Gasflasche beispielsweise einer Wärmebehandlung 108 unterzogen, um dem Stahl der Gasflasche die

entsprechenden Materialeigenschaften zu verleihen. Dabei können jeweils mehrere, z.B. vier bis sechs, nebeneinanderliegende Gasflaschen auf einem Förderband durch eine z.B. mit einem Gasofen ausgestattete Wärmebehandlungseinrichtung geführt werden, in der die Gasflaschen erhitzt werden, wonach sie abgekühlt werden. Am Ende der Wärmebehandlungseinrichtung sind in einer Zahl entsprechend der Anzahl der hier bearbeiteten Gasflaschen vorgesehene Kameras 9' angeordnet, die die konkrete Liegeposition 108' der einzelnen Gasflaschen auf dem Förderband (nicht dargestellt), z.B. links außen, Mitte, Mitte rechts liegend etc., sowie auch deren am Boden 3 eingepprägten Data-Matrix-Code 5 aufnehmen (Schritt 109 „Auslesen“). Die Daten 108' betreffend die Liegeposition der Gasflasche werden sodann an die Steuerung 8 weitergegeben.

In weiterer Folge kann die Flasche noch anderen, ebenfalls durch die Steuerung 8 gesteuerten Qualitätsprüfungen unterzogen werden, wie z.B. einer Härteprüfung, Schritt 110 in Fig. 4, wobei die Härte des Flaschenmaterials z.B. nach Brinell gemessen und somit ein zweiter Wert zur Festigkeit des Flaschenmaterials erhalten wird. Dieser Härte-Wert 110' wird wieder der Steuerung 8 übergeben, wobei zwecks Zuordnung ein neuerliches Auslesen 111 des Data-Matrix-Codes 5 durch eine dort eingerichtete Kamera 9' erfolgt.

Nach der Härteprüfung 110 kann gemäß Schritt 112 der Hals 4 der Flasche bearbeitet werden. Hierbei wird der Hals 4 der Flasche z.B. mit einem Halsring versehen, welcher je nach Anforderungen ein Gewinde aufweisen kann.

Anschließend wird beispielsweise eine weitere Qualitätsprüfung durchgeführt, bei welcher das Material der Flasche auf Risse oder andere Materialfehler geprüft wird. Dies erfolgt z.B. mittels einer Ultraschallprüfung 113, deren Ergebnisse 113' wiederum an die Steuerung 8 übergeben werden. Mit einer entsprechend positionierten Kamera 9' wird gemäß Schritt 114 wieder der Data-Matrix-Code 5 am Boden 3 der Flasche ausgelesen, um das Ergebnis der Ultraschallprüfung wieder eindeutig der jeweiligen Flasche zuzuordnen.

Im Anschluss daran wird die Flasche im gezeigten Beispiel einer Wasserdruckprobe, Schritt 115, unterzogen, wobei die Flasche mit Wasser befüllt und unter Druckaufbringung auf Belastung getestet wird. Der Wasserdruckprobe-Wert 115' wird an die Steuerung 8 weitergeleitet und der Data-Matrix-Code 5 wird - bei 116 - ausgelesen. Im Zuge der Wasserdruckprobe können auch weitere Parameter der Flasche erfasst werden. Beispielsweise können auch das Gewicht, das Volumen oder andere Werte der Gasflasche ermittelt werden, die sodann an die Steuerung 8 weitergeleitet werden können. Weiters wird eine Erzeugernummer von der Steuerung 8 vergeben und die Flasche zugeordnet.

Im darauffolgenden Verfahrensschritt 117 wird die weitere Markierung 10, enthaltend z.B. die Erzeugernummer und etwaige weitere Daten, angebracht.

Anschließend wird die Gasflasche gemäß 118 endbearbeitet, d.h. fertiggestellt. Dabei kann die Flasche einer Oberflächenbehandlung, z.B. Schleifen, Sandstrahlen, Beschichten und dergleichen, unterzogen werden, mit einem Ventil versehen werden, etc. Im Zuge dieser Bearbeitungsschritte können wieder Produkt- bzw. Prozess-spezifische Werte 118' erhalten werden, die sodann an die Steuerung 8 weitergegeben werden können. Im Falle eines Ventileinbaus kann beispielsweise auch eine Qualitätsprüfung vorgenommen werden, wobei z.B. das Drehmoment und/oder der Drehwinkel aufgenommen werden und an die Steuerung 8 weitergeleitet werden. Falls gewünscht, kann der Data-Matrix-Code 5 nach der Endbearbeitung 118 wieder ausgelesen werden (in Fig. 4 dargestellter Schritt 119).

Die Herstellung der Gasflasche kann noch weitere Schritte außer den zu Fig. 4 genannten umfassen. Beispielsweise kann der Flaschenrohling bzw. die Gasflasche im Zuge der Herstellung sandgestrahlt, geschliffen und auf Qualität geprüft werden, z.B. mittels Druckluft. Die diesbezüglichen Produkt- und/oder Prozess-spezifischen Daten 13 können entsprechend erfasst sowie an die Steuerung 8 weitergeleitet und zur Zuordnung der Data-Matrix-Code 5 ausgelesen werden.

Unter Bezugnahme auf den in Fig. 5 Blockschema-artig dargestell-

ten Datenfluss bei der Herstellung einer Gasflasche mit Data-Matrix-Code 5 steuert die Steuerung 8, wie erwähnt, nicht nur den allgemeinen Herstellungsprozess der Gasflasche, sondern übernimmt auch im Wesentlichen die gemessenen bzw. erfassten Produkt- und Prozess-spezifischen Daten 13 des Flaschenrohlings 1 bzw. der Gasflasche, die von den entsprechenden Erfassungseinrichtungen an die Steuerung 8 weitergeleitet werden, und „verwaltet“ auch jene bereits vor Prägung des Data-Matrix-Codes 5 erfassten Werte, die einstweilen in der Steuerung 8 zwischengespeichert worden sind, z.B. Gewicht des Zuschnitts.

Die Zeilen bzw. Reihen der Spalten (a) bis (e) des Blockschemas entsprechen der zeitlichen Abfolge der Aktionen in Bezug auf die Produkt- und Prozess-spezifischen Daten 13 sowie des Herstellungsprozesses der Gasflasche. Der dargestellte Datenfluss beginnt in der Spalte (a), erste Zeile, mit der Warmformgebung 101 des Zuschnitts, wobei ein Flaschenrohling 1 erhalten wird. Der Flaschenrohling 1 wird zum Prägen des Data-Matrix-Codes 5 an seinem Boden 3 in den Spannbacken 6 eingespannt und zentriert (6a, Spalte (c)). Der Flaschenrohling 1 ist in die für das Prägen richtige Position gebracht (6b, Spalte (d)) und es kann nun die Prägeeinrichtung 7 aktiviert werden (7, Spalte (e)).

Die Steuerung 8 (Spalte (a), zweite Zeile) vergibt den Data-Matrix-Code 5, der einer eindeutigen Identifikationsnummer 5' entspricht (Spalte (b), zweite Zeile), und leitet ihn an die Prägeeinrichtung 7 weiter. Die Prägeeinrichtung 7 wird aktiviert und der Data-Matrix-Code 5 wird am Boden des Flaschenrohlings 1 geprägt (102, Spalte (c), zweite Zeile). Daraus ergibt sich ein codierter Flaschenrohling 102', dessen „Abnehmer“ die im Bereich der Prägeeinrichtung 7 eingerichtete Kamera 9' der Ausleseeinrichtung 9 ist (Spalte (d) und (e), zweite Zeile). Das von der Kamera 9' der Ausleseeinrichtung 9 aufgenommene Bild des Data-Matrix-Codes 5 entspricht der von der Steuerung 8 jeder Flasche eindeutig zugewiesenen Identifikationsnummer 5'. Jede Flasche bzw. jeder Flaschenrohling 1 liegt daher mit einer eindeutigen Nummer 5' in der Steuerung vor. Die Identifikationsnummer 5' ist in diesem Ausführungsbeispiel eine 8-stellige Nummer, kann aber selbstverständlich auch eine andere Anzahl von Stellen (auch alphanumerisch) aufweisen.

Der eigentliche Datenfluss der Produkt- und Prozess-spezifischen Daten 13 ist ab der dritten Zeile, beginnend mit der Warmumformung 101 (Spalte (a)) dargestellt. Vor bzw. nach der Warmumformung 101 des Flaschenrohrlings 1 werden, wie zu Fig. 4 erläutert, der Gewichts-Wert 100 und der Längen-Wert 101' von den entsprechenden Erfassungseinrichtungen erfasst (Spalte (b)), an die Steuerung 8 weitergeleitet und dort zwischengespeichert (Spalte (c)). (Der zuvor, nach dem Zuschnitt, erfasste Gewichts-Wert 100' des Stahl-Zuschnitts liegt bereits als Information in der Steuerung 8 vor (Spalten (b) und (c)).)

Die weiteren, im Laufe des Herstellungsprozesses erfassten Produkt- und Prozess-spezifischen Daten 13 werden, wie zuvor zur Fig. 4 erwähnt, von den jeweiligen Erfassungseinrichtungen an die Steuerung 8 weitergeleitet. Aus diesem Grund und zum Zwecke der besseren Darstellung ist in der Spalte (c) der Fig. 5 als Steuerung 8 ein einheitlicher Block gezeigt.

Die nach der Warmumformung 101 und der Prägung 102 des Data-Matrix-Codes 5 durchgeführte Auslesung 103 sowie auch die im Laufe des Herstellungsprozesses bei nachfolgenden Verfahrensschritten vorgenommenen Auslesungen 105, 107, 109, 111, 114 und 116 (sowie gegebenenfalls 119) des Data-Matrix-Codes 5 mittels der jeweiligen Ausleseeinrichtungen 9 sind innerhalb eines strichlierten Unter-Blocks der Spalte (c) gezeigt.

Nach dem Warmumformen 101, dem Prägen 102 des Data-Matrix-Codes 5 und dessen Auslesung 103 werden die in der Steuerung 8 vorliegenden Gewichts- und Längen-Werte 100', 101' mit der Identifikationsnummer 5' des Data-Matrix-Codes 5 der gerade bearbeiteten Flasche verknüpft, um die Daten 13 der Flasche ihrem Data-Matrix-Code 5 zuzuordnen. Das Zuordnen bzw. das Verknüpfen wird durch die Steuerung 8 vorgenommen und ist durch den Block 200 in der Spalte (d) dargestellt.

Die mit der Identifikationsnummer 5' verknüpften Gewichts- und Längen-Werte 100', 101' der Gasflasche werden dann aus der Steuerung 8 ausgelesen und im gezeigten Beispiel in einer lokalen Datenbank 14 abgespeichert (Spalte (e)). Die lokale Daten-

bank 14 ist, wie erwähnt, ein einfacher Rechner, z.B. ein PC, der an der jeweiligen Bearbeitungsstation, an welcher Daten 13 in Bezug auf den Flaschenrohling 1 bzw. Stahlflasche erfasst werden, entsprechend eingerichtet ist.

Der nächste erfasste Wert ist der im Zuge des Erfassens der Wand- und/oder der Bodenstärke 104 (Spalte (a)) aufgenommene Wand- und/oder Bodenstärke-Wert 104' (Spalte (b)). Diese Flaschen-spezifischen Daten 13 werden an die Steuerung 8 weitergeleitet, und es erfolgt ein Auslesen 105 des Data-Matrix-Codes 5 mittels der entsprechend positionierten Kamera 9' (Spalte (c)). Die Identifikationsnummer 5' des Data-Matrix-Codes 5 der Gasflasche kann daraufhin - bei 200, Spalte (d) - mit den Daten 104' verknüpft werden. Auch in diesem Verfahrensabschnitt ist eine lokale Datenbank 14 bzw. ein Rechner vorgesehen, welcher die verknüpften Daten 104' aus der Steuerung übernimmt und unter der dem ausgelesenen Data-Matrix-Code 5 entsprechenden Identifikationsnummer 5' abspeichert (Spalte (e)).

Das Erfassen von weiteren Produkt- und Prozess-spezifischen Werten 13 erfolgt, wie zu Fig. 4 erläutert, im Zuge des bzw. nach dem Schulterformen 106, bei der Wärmebehandlung 108 und im Zuge der Durchführung der Härte- und Ultraschallprüfung 110, 113 sowie der Wasserdruckprobe 115 (Spalte (a)). Daraus resultieren der Umformungstemperatur-Wert 106', die Liegeposition 108' der Flasche, der Härte-Wert 110', der Wert 113' des Ergebnisses der Ultraschallprüfung und der Wasserdruck-Wert 115' (Spalte (b)).

Die Werte 113' der Ergebnisse der Ultraschallprüfung 113 können nach einer einfachen Variante auch in einem „OK“ für ein positives Ergebnis der Ultraschallprüfung bzw. bei keinen Mangelerscheinungen und in einem „NOK“ für ein negatives Ergebnis bestehen.

Nach der Wasserdruckprobe 115 erhält, wie zur Fig. 4 erläutert, im Schritt 117 die Gasflasche, z.B. mittels Schrifteinrollen, die von der Steuerung 8 zugewiesene Erzeugernummer 10. Auch diese Flaschen-spezifische Information wird übernommen und der Flasche bzw. dem Data-Matrix-Code zugeordnet.

Ganz allgemein wird somit bei jeder Erfassungs- oder auch Prüfeinrichtung der Data-Matrix-Code 5 des jeweiligen Flaschenrohlings 1 bzw. der jeweiligen Flasche ausgelesen (103, 105, 109, 111, 114, 116 und gegebenenfalls 119, Spalte (c)), wonach der Produkt- und Prozess-spezifische Wert 13 jeweils mit der Identifikationsnummer 5' des Data-Matrix-Codes 5 des in Bearbeitung befindlichen Flaschenrohlings 1 - bei 200, Spalte (d) - verknüpft und in der jeweils dort eingerichteten lokalen Datenbank 14 abgelegt wird.

Die einzelnen erfassten und mit der Identifikationsnummer 5' verknüpften Produkt- und Prozess-spezifischen Werte bzw. Daten 13 sind nun in den jeweiligen lokalen Datenbanken 14 bzw. Rechnern aufgenommen (Spalte (a), letzte Zeile). Dabei sind die Daten 13 derart abgespeichert, dass sie als jeweiliger Datensatz 15 unter der Identifikationsnummer 5' der Flasche vorliegen (Spalte (b)). Sobald die Flasche fertiggestellt ist und keine weiteren Daten 13 erfasst und dem Data-Matrix-Code 5 zugeordnet werden, erfolgt ein Zusammenführen der Datensätze 15 zu einem gemeinsamen Datensatz unter der Identifikationsnummer 5'. Dabei wird der jeweils zu einer Flasche in den lokalen Datenbanken 14 abgespeicherte Datensatz 15 in eine zentrale Datenbank 17 transferiert (201, Spalte (c)) und in einer Datentabelle 16 zusammengefasst (Spalte (d)).

Der Transfer 201 der Datensätze 15 für deren Verknüpfung und zentrale Verwaltung in der zentralen Datenbank 17 erfolgt mithilfe eines mit der lokalen Datenbanken 14 bzw. den Rechnern vernetzten Computersystems.

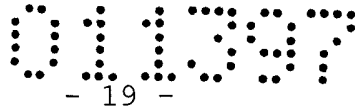
Die Datentabelle 16 kann zu einer allgemeinen Datentabelle 18 verknüpft werden (Spalten (a) und (b), letzte Zeile). In einer verknüpften Datentabelle 18 können mehrere Gasflaschen mit ihren Produkt- und Prozess-spezifischen Daten 13 und ihrer Identifikationsnummer 5' aufgelistet sein. Eine solche ist in der nachfolgenden Tabelle I beispielhaft und auszugsweise gezeigt.

Tabelle 1

Zeitstempel	Zykluszeit	GewichtRohteil	GewichtFertigteil	Abstichlaenge	DM CODE
29.08.2008 08:19	52	55	50	1490	10023657
29.08.2008 08:18	52	55	50	1490	10023656
29.08.2008 08:17	52	55	50	1490	10023655
29.08.2008 08:17	52	55	50	1490	10023654
29.08.2008 08:16	52	55	50	1490	10023653
29.08.2008 08:15	52	55	50	1490	10023652
29.08.2008 08:13	52	55	50	1490	10023651
29.08.2008 08:12	52	55	50	1490	10023650
29.08.2008 08:11	52	55	50	1490	10023649
29.08.2008 08:11	52	55	50	1490	10023648
29.08.2008 08:10	52	55	50	1490	10023647
29.08.2008 08:09	52	55	50	1490	10023646

Die Tabelle I ist ein Auszug aus einer in der zentralen Datenbank 17 verknüpften Datentabelle 18 mit Produkt- und Prozessspezifischen Daten 13 zu zwölf Gasflaschen. Es sind fünf mit der jeweiligen Identifikationsnummer 5' des Data-Matrix-Codes 5 verknüpfte Daten 13 von zwölf Gasflaschen beispielhaft gezeigt. Die jeweiligen Identifikationsnummern 5' zu jeder Gasflasche sind in der äußerst rechten Spalte aufgelistet. Die anderen fünf Spalten (von links betrachtet) enthalten das Datum und die Zeit der Herstellung der Gasflasche („Zeitstempel“), die Dauer ihrer Herstellung in Sekunden („Zykluszeit“), den Wert 100' des Gewichts des Rohlings der Flasche vor seiner Warmumformung 101 (siehe Fig. 4) zur Bildung einer Flaschenform, den Wert des Gewichts und den Wert der Länge 101' des Flaschenrohlings 1 nach der Warmumformung 101.

Selbstverständlich ist es möglich, die Fertigstellung der Flasche nicht abzuwarten, um ihren Datensatz 15 von den lokalen Datenbanken 14 zur zentralen Datenbank 17 zu übertragen. Die verknüpften Produkt- und Prozessspezifischen Daten 13 können vielmehr gleich nach Überführung des Flaschenrohlings 1 bzw. der



Gasflasche zum nächsten Verfahrensabschnitt in die zentrale Datenbank 17 transferiert werden (Schritt 201). Um einen Verlust der Daten 13 zu vermeiden, kann dabei eine Sicherheitskopie in der lokalen Datenbank 14 verbleiben.

Mithilfe der zentral verwalteten Produkt- und Prozess-spezifischen Informationen in der zentralen Datenbank 17 kann zu einer Vielzahl von Flaschen aus der verknüpften Datentabelle 18 ein Prüfbericht 19 erstellt und jederzeit aufgerufen werden (Prozess 202 in Fig. 5), der beispielsweise für die Qualitätssicherung, Prozessoptimierung, etc. verwendet (siehe Feld 20) und weiterverarbeitet werden kann (Fig. 5). Außerdem können die Produkt- und Prozess-spezifischen Daten 13 für z.B. Individualberichte einer einzelnen Gasflasche abgerufen werden. Weiters ist es selbstverständlich, dass Kunden für sie interessante Informationen ebenfalls dem Data-Matrix-Code zuordnen, d.h. den entsprechenden Datensatz durch eigene Daten ergänzen.

Die in den Fig. 4 und 5 veranschaulichten Vorgänge zum Erfassen von Werten, zum Auslesen des Data-Matrix-Codes 5, zum Verknüpfen 200 der Identifikationsnummer 5' mit den erfassten Daten 13 und zum Abspeichern, zum Transferieren 201 der Datensätze 15 in die zentrale Datenbank 17 und zum Erstellen von verknüpften Datentabellen 18 sind für die Herstellung von Stahlflaschen beliebiger Größe, Fassungsvermögens etc. geeignet. Gleich aus welchem Vormaterial (wie z.B. Block oder Rohr) bzw. welche Art von Stahlflasche erzeugt wird, ist jeweils das Prägen und Überprüfen des Data-Matrix-Codes 5, das nachfolgende mehrmalige Auslesen, das Erfassen der Produkt- und Prozess-spezifischen Daten 13, deren Zuordnen 200 zur Identifikationsnummer 5' des Codes 5, das Abspeichern in einer lokalen Datenbank 14 sowie der Transfer 201 zu einer zentralen Datenbank 17 zur Weiterverarbeitung der Daten 13 gegeben.

Je nach Anforderungen kann der Data-Matrix-Code 5 nach verschiedenen Codesystemem geprägt werden, wobei das an sich bekannte Code-Schema ECC 200 bevorzugt wird.

Die vorliegende Stahlflasche kann für vielerlei Zwecke hergestellt und ausgeführt sein. Beispielsweise eignet sich die

01397

- 20 -

Stahlflasche zur Verwendung als Taucherflasche, als Industrie-
gasflasche z.B. in Erdgas-betriebenen Fahrzeugen oder auch in
der Gastronomie.

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Herstellung einer Stahlflasche, insbesondere einer Gasflasche, mit Kennzeichnung und Kontrolle, bei welchem in einer Warmumformung ein Flaschenrohling (1) mit einem Flaschenkörper (2) und einem Boden (3) hergestellt wird, und bei welchem weiters eine Schulter (4) geformt und an dem Flaschenrohling (1) eine zweidimensionale Markierung angebracht wird, dadurch gekennzeichnet, dass nach der Warmformbehandlung, aber noch vor der Formung (106) der Schulter (4), ein Data-Matrix-Code (5) als Markierung durch Prägen (102) angebracht und anschließend ausgelesen wird, wonach der Data-Matrix-Code (5) bei nachfolgenden Herstellungsschritten der Flasche erneut ausgelesen wird und Produkt- und Prozess-spezifische Daten (13) erfasst und dem Data-Matrix-Code (5) zugeordnet werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Data-Matrix-Code (5) nach dem Prägen (102) auf Korrektheit überprüft wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Data-Matrix-Code (5) am Boden (3) der Flasche angebracht wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Data-Matrix-Code (5) und dem Data-Matrix-Code (5) zugeordnete Produkt- und Prozess-spezifische Daten (13) während der Herstellung vorübergehend in zumindest einer lokalen Datenbank (14) gespeichert werden.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Produkt- und Prozess-spezifischen Daten (13) zusammen mit dem Data-Matrix-Code nach Fertigstellung der Flasche als Datensatz (15) von der zumindest einen lokalen Datenbank (14) auf eine zentrale Datenbank (17) transferiert werden.
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Zuordnen (200), Lesen, Erfassen und Überprüfen des Data-Matrix-Codes (5) und der Produkt- und Prozess-spezifischen Daten (13) von einer Steuerung (8) dezentral (?) vorgenommen

wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Data-Matrix-Code (5) der jeweiligen Stahlflasche selbstständig von der Steuerung (8) zugewiesen wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass als Produkt- und Prozess-spezifische Daten (13) zumindest Daten betreffend Material, Länge (102'), Gewicht (100', 102') und Wandstärke der Flasche (104'), Umformungstemperatur (106') und Ergebnisse von Qualitätsprüfungen (110', 113', 115') erfasst und dem Data-Matrix-Code (5) zugeordnet werden.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass nach Durchführung zumindest einer Qualitätsprüfung (110, 113, 115) eine weitere Markierung mit einer eindeutigen Erzeugernummer (10) an der Flasche durch Prägen angebracht und dem Data-Matrix-Code (5) zugeordnet wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Flasche zur Prüfung ihrer Qualität einer Härteprüfung (110), einer Ultraschallprüfung (113) und einer Wasserdruckprobe (115) unterzogen wird, wobei die Erzeugernummer (10) nach Durchführung der Wasserdruckprobe (115) geprägt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Erzeugernummer (10) in der Schulter (4) der Flasche eingeprägt wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Data-Matrix-Code (5) mit 12 x 12 Punkten geprägt wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Flasche aus einem Blockzuschnitt durch Warmumformung geformt wird.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Flasche aus einem Rohrzuschnitt unter Einzie-

hen des Bodens (3) geformt wird.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Boden (3) der Flasche konvex geformt wird.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Boden (3) der Flasche konkav geformt wird.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Boden (3) der Flasche flach geformt wird.

18. Stahlflasche, insbesondere Gasflasche, mit einer zweidimensionalen Markierung, dadurch gekennzeichnet, dass die Markierung durch einen eingepprägten Data-Matrix-Code (5) gebildet ist.

19. Stahlflasche nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Data-Matrix-Code (5) am Boden (3) eingepragt ist.

011397

Fig. 1

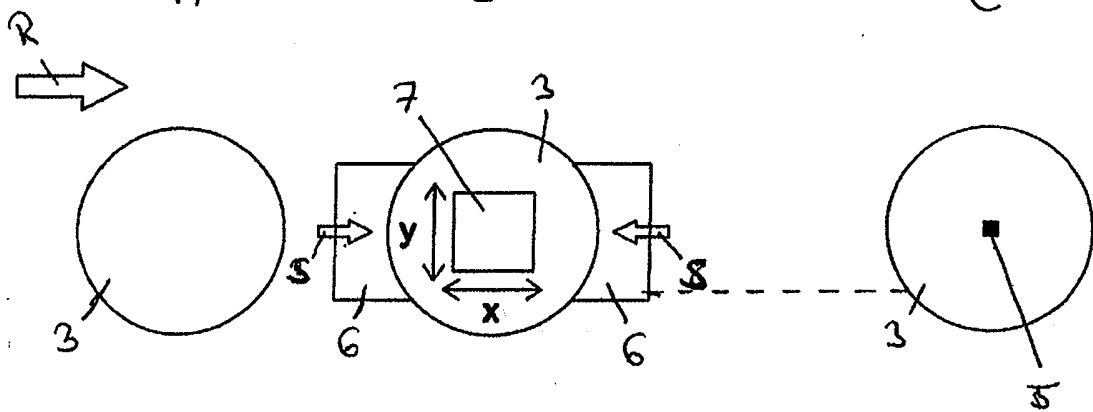
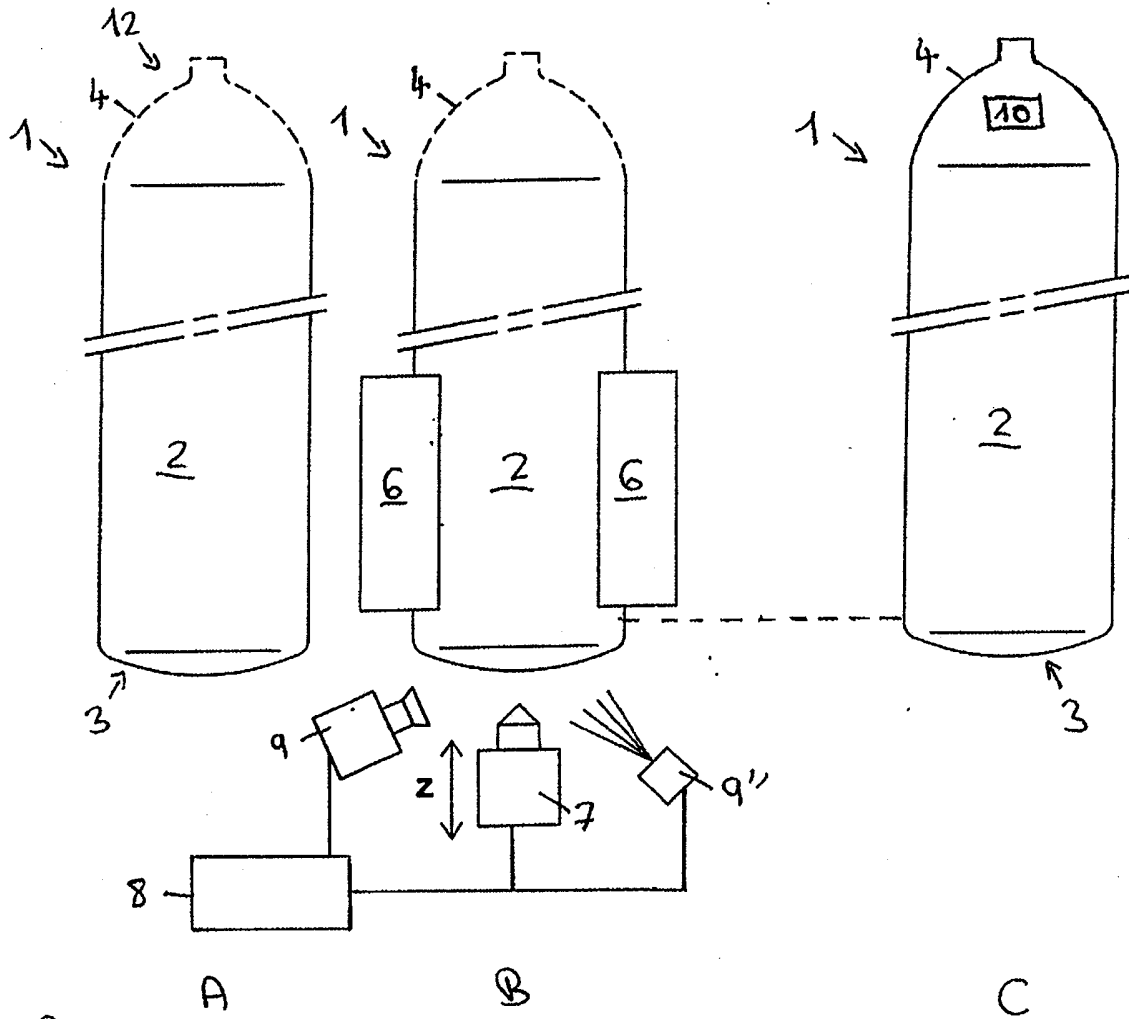


Fig. 2

011397

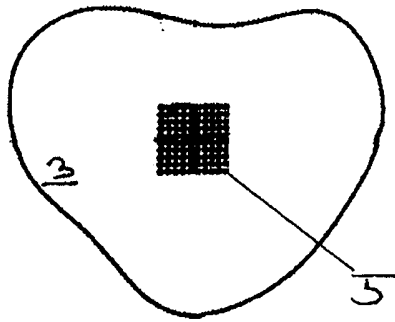


Fig. 3

01397

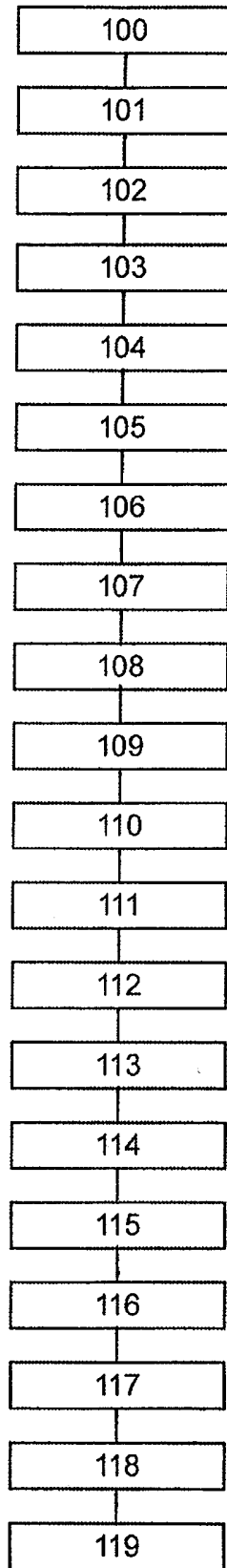


Fig. 4

0000

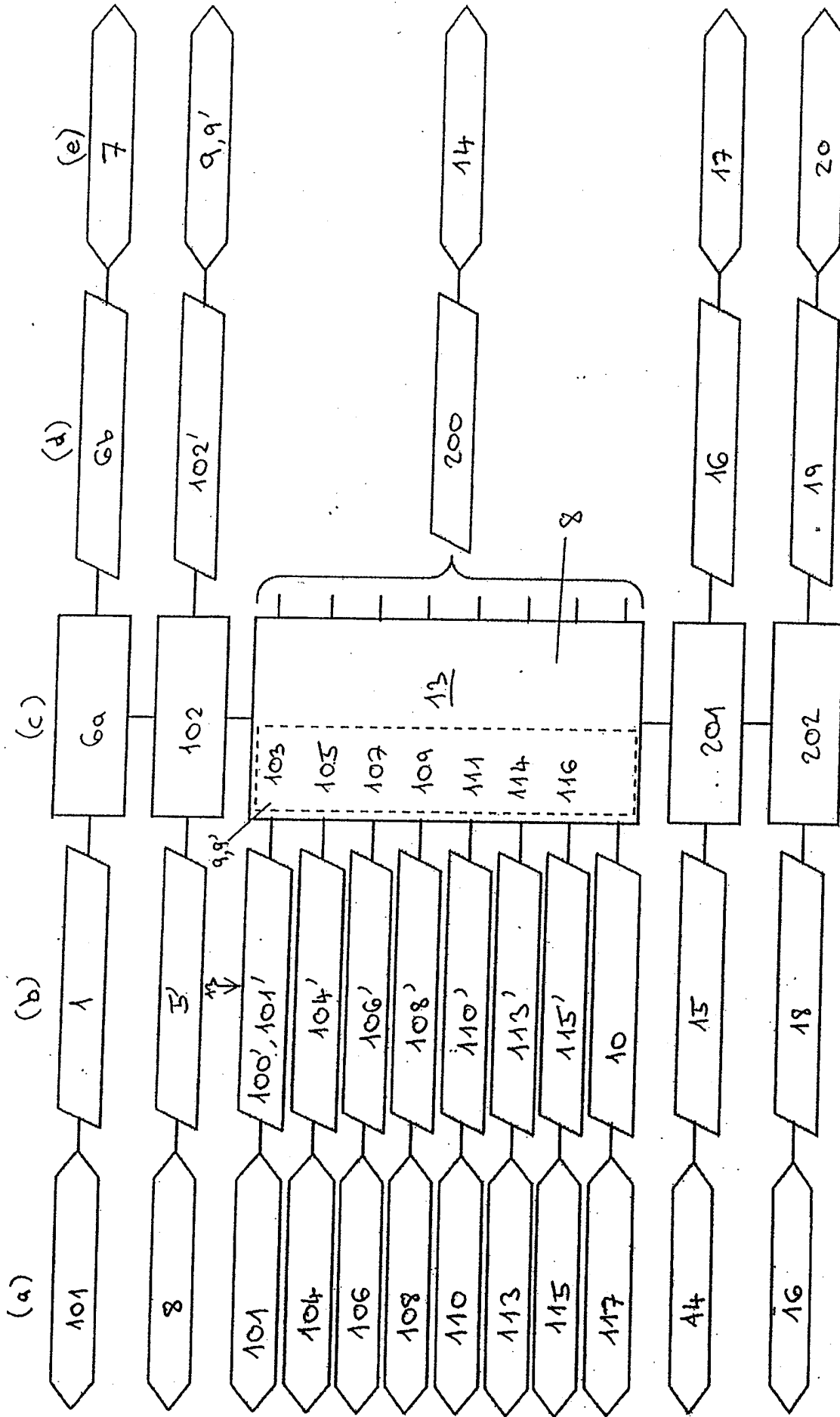


Fig. 5

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Herstellung einer Stahlflasche, insbesondere einer Gasflasche, mit Kennzeichnung und Kontrolle, bei welchem in einer Warmumformung ein Flaschenrohling (1) mit einem Flaschenkörper (2) und einem Boden (3) hergestellt wird, und bei welchem weiters eine Schulter (4) geformt und an dem Flaschenrohling (1) eine zweidimensionale Markierung angebracht wird, dadurch gekennzeichnet, dass nach der Warmformbehandlung, aber noch vor der Formung (106) der Schulter (4), ein Data-Matrix-Code (5) als Markierung durch Prägen (102) angebracht und anschließend ausgelesen wird, wonach der Data-Matrix-Code (5) bei nachfolgenden Herstellungsschritten der Flasche erneut ausgelesen wird und Produkt- und Prozess-spezifische Daten (13) erfasst und dem Data-Matrix-Code (5) zugeordnet werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Data-Matrix-Code (5) nach dem Prägen (102) auf Korrektheit überprüft wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Data-Matrix-Code (5) am Boden (3) der Flasche angebracht wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Data-Matrix-Code (5) und dem Data-Matrix-Code (5) zugeordnete Produkt- und Prozess-spezifische Daten (13) während der Herstellung vorübergehend in zumindest einer lokalen Datenbank (14) gespeichert werden.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Produkt- und Prozess-spezifischen Daten (13) zusammen mit dem Data-Matrix-Code nach Fertigstellung der Flasche als Datensatz (15) von der zumindest einen lokalen Datenbank (14) auf eine zentrale Datenbank (17) transferiert werden.
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Zuordnen (200), Lesen, Erfassen und Überprüfen des Data-Matrix-Codes (5) und der Produkt- und Prozess-spezifischen Daten (13) von einer Steuerung (8) dezentral vorgenommen wird.

NACHGEREICHT

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Data-Matrix-Code (5) der jeweiligen Stahlflasche selbstständig von der Steuerung (8) zugewiesen wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass als Produkt- und Prozess-spezifische Daten (13) zumindest Daten betreffend Material, Länge (102'), Gewicht (100', 102'') und Wandstärke der Flasche (104'), Umformungstemperatur (106') und Ergebnisse von Qualitätsprüfungen (110', 113', 115') erfasst und dem Data-Matrix-Code (5) zugeordnet werden.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass nach Durchführung zumindest einer Qualitätsprüfung (110, 113, 115) eine weitere Markierung mit einer eindeutigen Erzeugernummer (10) an der Flasche durch Prägen angebracht und dem Data-Matrix-Code (5) zugeordnet wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Flasche zur Prüfung ihrer Qualität einer Härteprüfung (110), einer Ultraschallprüfung (113) und einer Wasserdruckprobe (115) unterzogen wird, wobei die Erzeugernummer (10) nach Durchführung der Wasserdruckprobe (115) geprägt wird.
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Erzeugernummer (10) in der Schulter (4) der Flasche eingeprägt wird.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Data-Matrix-Code (5) mit 12 x 12 Punkten geprägt wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Flasche aus einem Blockzuschnitt durch Warmumformung geformt wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Flasche aus einem Rohrzuschnitt unter Einziehen des Bodens (3) geformt wird.

NACHGEREICHT

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Boden (3) der Flasche konvex geformt wird.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Boden (3) der Flasche konkav geformt wird.
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Boden (3) der Flasche flach geformt wird.
18. Stahlflasche, insbesondere Gasflasche, mit einer zweidimensionalen Markierung, hergestellt gemäß dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 17, wobei die Markierung durch einen am Boden (3) der Flasche eingepprägten Data-Matrix-Code (5) gebildet ist.

/ES

NACHGEREICHT