



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 100 34 606 B4 2004.02.26

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: 100 34 606.5

(22) Anmelddetag: 20.07.2000

(43) Offenlegungstag: 14.02.2002

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 26.02.2004

(51) Int Cl.⁷: G06F 19/00

G06K 9/20, B62D 65/02, H04N 1/00

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(71) Patentinhaber:

Gleis, Stefan, 30966 Hemmingen, DE

(74) Vertreter:

Leine und Kollegen, 30163 Hannover

(72) Erfinder:

gleich Patentinhaber

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

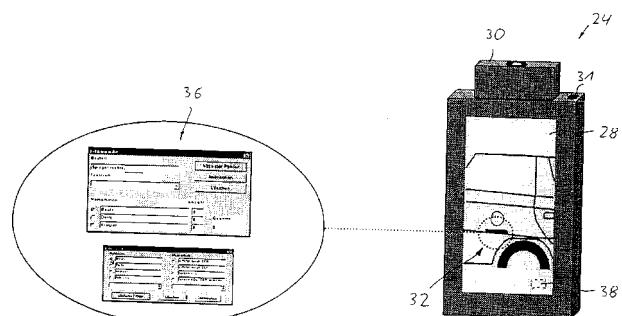
DE 198 29 366 C2

DE 198 49 802 A1

US 58 26 008 A

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Bereitstellung von fertigungsbezogenen Daten in einer Serienfertigung von Fertigungsobjekten, insbesondere von Kraftfahrzeugen**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zur Bereitstellung von fertigungsbezogenen Daten in einer Serienfertigung von Fertigungsobjekten, insbesondere Kraftfahrzeugen, bei dem in wenigstens einem Teil von Fertigungsabschnitten der Serienfertigung von einem Werker mittels einer handgehaltenen, eine Eingabeeinrichtung aufweisenden Datenerfassungseinrichtung fertigungsbezogene Daten aufgenommen werden, dadurch gekennzeichnet, daß mittels einer an der Datenerfassungseinrichtung angeordneten Kamera Bilder von Fehlerstellen an den Fertigungsobjekten aufgenommen werden und daß die aufgenommenen Bilder während des Fertigungsprozesses zu wenigstens einer zentralen Einrichtung übermittelt werden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art zur Bereitstellung von fertigungsbezogenen Daten in einer Serienfertigung von Fertigungsobjekten, insbesondere von Kraftfahrzeugen.

Stand der Technik

[0002] Ein Verfahren der betreffenden Art ist durch DE 198 29 366 C2 bekannt. Bei dem bekannten Verfahren wird jedem Fertigungsobjekt eine Datenerfassungseinrichtung zugeordnet, wobei in wenigstens einem Teil von Fertigungsabschnitten der Serienfertigung fertigungsbezogene Daten in die Datenerfassungseinrichtung eingegeben werden und wobei die Daten während des Fertigungsprozesses wenigstens teilweise von der jeweiligen Datenerfassungseinrichtung zu wenigstens einer zentralen Einrichtung übertragen werden. Dadurch, daß bei dem aus der Druckschrift bekannten Verfahren die von den Werkern aufgenommenen fertigungsbezogenen Daten bereits während des Fertigungsprozesses an einer zentralen Einrichtung zur Verfügung stehen, ist es in Hinblick auf die Planung von Nacharbeiten nicht mehr erforderlich abzuwarten, bis ein Fertigungsobjekt den gesamten Fertigungsprozess durchlaufen hat. Die Planung von Nacharbeiten, die an dem Fertigungsobjekt vorgenommen werden, nachdem dieses den Fertigungsprozeß durchlaufen hat, kann also bereits zu einem Zeitpunkt erfolgen, zu dem sich das Fertigungsobjekt noch innerhalb des Fertigungsprozesses befindet. Dies erleichtert die Planung von Nacharbeiten erheblich und führt zu einer Zeitsparnis und damit zu einer Kostensparnis.

[0003] Bei dem bekannten Verfahren kann die Kennzeichnung von Fehlern an dem Fertigungsobjekt beispielsweise graphisch über auf einem Touchscreen dargestellte Matrizen erfolgen. Diese Art der Kennzeichnung von Fehlerstellen ist einfach und komfortabel.

[0004] Aus der US 5,826,008 A ist ein Verfahren zum Sammeln und Berichten von Fehlern bekannt, bei dem zum Sammeln von Fehlern ein während der Fehlerfassung ortsfester Tischcomputer verwendet wird.

[0005] Aus der DE 198 29 366 C2 hingegen ist ein Verfahren zur Bereitstellung von fertigungsbezogenen Daten in einer Serienfertigung von Fertigungsobjekten bekannt, bei dem in wenigstens einem Teil von Fertigungsabschnitten der Serienfertigung von einem Wecker mittels einer handgehaltenen, eine Eingaberiechtung aufweisenden Datenerfassungseinrichtung fertigungsbezogene Daten aufgenommen werden. Dabei werden die fehlerbezogenen Daten menügesteuert über ein an der Datenerfassungseinrichtung vorgegebenen Touchscreen eingegeben.

[0006] Aus der DE 198 49 802 A1 ist ein Verfahren zur Fehlererkennung und Fehlerbehebung von Lack-

federn bekannt. Hierzu werden die Koordinaten von Lackfehlern ermittelt und bei der Beseitigung von Lackfehlern ausgewertet, wobei diese Koordinaten in einem Speicher abgelegt werden.

Aufgabenstellung

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art anzugeben, bei der die Kennzeichnung von Fehlerstellen an den Fertigungsobjekten weiter vereinfacht ist und bei dem die Gefahr von Fehleingaben verringert ist. Diese Aufgabe wird durch die im Patentanspruch 1 angegebene Lehre gelöst.

[0008] Der Erfindung liegt der überraschend einfache Gedanke zugrunde, Fehlerstellen an Fertigungsobjekten nicht mehr anhand von Listen oder Matrizen zu kennzeichnen, sondern mittels einer Kamera Bilder der Fehlerstellen an dem Fertigungsobjekt aufzunehmen. Diese Bilder werden während des Fertigungsprozesses dann zu wenigstens einer zentralen Einrichtung übermittelt.

[0009] An der zentralen Einrichtung ist anhand der übermittelten Bilder, die in der Regel selbsterklärend sind, unmittelbar ersichtlich, wo ein Fehler an dem Fertigungsobjekt vorliegt. So ist bei einem Kraftfahrzeug beispielsweise anhand der Bilder sofort ersichtlich, ob ein Teil fehlt oder fehlerhaft oder ob beispielsweise ein Kratzer oder eine Beule im Lack des Kraftfahrzeugs vorliegt. Dies ermöglicht in einfacher und zeitsparender Weise eine Auswertung der während des Fertigungsprozesses aufgenommenen, Fehlerstellen repräsentierenden fertigungsbezogenen Daten und erleichtert damit die Planung von Nacharbeiten.

[0010] Die zentrale Einrichtung kann beispielsweise durch einen Server gebildet sein, auf dem die aufgenommenen Bilder ggf. zusammen mit weiteren fertigungsbezogenen Daten archiviert werden. Von dem Server können die aufgenommenen Bilder dann in Nacharbeitsbereiche weitergeleitet werden. Es können jedoch auch mehrere zentrale Einrichtungen vorhanden sein, die in unterschiedlichen Nacharbeitsbereichen angeordnet sind. Hierbei ist es möglich, nicht sämtliche in Bezug zu einem Fertigungsobjekt aufgenommenen Bilder zu allen zentralen Einrichtungen zu übertragen, sondern nur diejenigen Bilder zu der jeweiligen zentralen Einrichtung zu übertragen, die für einen zugehörigen Nacharbeitsbereich relevant sind. So können beispielsweise Bilder von Fehlerstellen im Lack eines Kraftfahrzeugs in einen Nacharbeitsbereich übertragen werden, in dem der Lack nachbearbeitet wird, während Bilder von Fehlerstellen, die fehlende Bauteile betreffen, in einen Nacharbeitsbereich übertragen werden können, in dem diese Bauteile nachträglich eingebaut werden.

[0011] Dadurch, daß Fehlerstellen mittels der Kamera aufgenommen werden, ist es grundsätzlich nicht mehr erforderlich, diese Fehlerstellen in anderer Weise zu kennzeichnen, beispielsweise durch

Eintragung auf einer Wagenbegleitkarte oder durch manuelle Eingabe in eine Datenerfassungseinrichtung, wie dies aus der DE 198 29 366 C2 bekannt ist. Auf diese Weise ist die Gefahr von Fehleingaben erheblich verringert. Aufgrund der visuellen Darstellung der Fehlerstellen ist es ferner nicht mehr erforderlich, die Wagenbegleitkarte oder Eingabemasken bei der computergestützten Eingabe von Fehlerdaten mehrsprachig zu gestalten oder in verschiedenen Sprachen vorzusehen, wenn in der Fertigung Werker unterschiedlicher Nationalitäten beschäftigt sind. Dies führt gegenüber dem bekannten Verfahren zu einer erheblichen Vereinfachung und damit zu einer erheblichen Kostenersparnis.

[0012] Die Bilder von Fehlerstellen können entweder als Standbilder oder als Bewegtbilder aufgezeichnet werden. Die Aufnahme der Bilder von Fehlerstellen kann mit einer beliebigen geeigneten Kamera erfolgen. Beispielsweise können die Bilder mit einer Sofortbildkamera oder einer anderen Analogkamera erzeugt werden. Eine besonders vorteilhafte Weiterbildung sieht jedoch vor, daß zum Aufnehmen der Bilder von Fehlerstellen eine Digitalkamera verwendet wird. Digitalkameras stehen als kostengünstige Standardgeräte zur Verfügung und sind leicht bedienbar. Darüber hinaus ermöglichen sie Bilder mit hoher Auflösung. Die Bilder können darüber hinaus als digitale Bilddaten abgespeichert werden.

[0013] Grundsätzlich ist es möglich, die Bilder in analoger Form zu der wenigstens einen zentralen Einrichtung zu übertragen. Eine zweckmäßige Weiterbildung sieht jedoch vor, daß die Bilder als digitale Bilddaten zu der zentralen Einrichtung übertragen werden. Die Übertragung der Bilder ist bei dieser Ausführungsform schnell und mit hoher Datenübertragungsrate möglich. Zur Erzeugung der die Bilder repräsentierenden digitalen Bilddaten können die Bilder von vornherein mittels einer Digitalkamera aufgenommen werden. Es ist jedoch auch möglich, die Bilder zunächst in analoger Form aufzunehmen, beispielsweise mittels einer Sofortbildkamera, und die analogen Bilder anschließend zu digitalisieren, beispielsweise durch Einscannen mittels eines Scanners.

[0014] Zweckmäßigerweise werden die Bilder von Werkern aufgenommen. Auf diese Weise ergibt sich bei der Dokumentierung von Fehlerstellen eine besonders hohe Flexibilität.

[0015] Eine zweckmäßige Weiterbildung der Ausführungsform mit der Kamera sieht vor, daß die Kamera an eine Datenerfassungseinrichtung angegeschlossen ist oder als Teil einer Datenerfassungseinrichtung ausgebildet ist. Ist die Datenerfassungseinrichtung beispielsweise durch einen handgehaltenen Computer gebildet, so kann die Kamera als separates Modul ausgebildet sein und mit dem Computer über eine Schnittstelle verbunden werden.

[0016] Grundsätzlich ist es ausreichend, die Bilder von Fehlerstellen ohne optische Nachkontrolle durch einen Werker aufzunehmen und zu der wenigstens

einen zentralen Einrichtung zu übermitteln. Es ist jedoch zweckmäßig, daß die Datenerfassungseinrichtung eine Anzeigeeinrichtung zur Anzeige der aufgenommenen Bilder aufweist. Bei dieser Ausführungsform ist eine optische Nachkontrolle der aufgenommenen Bilder durch einen Werker ermöglicht.

[0017] Eine außerordentlich vorteilhafte Weiterbildung der vorgenannten Ausführungsform sieht vor, daß die Anzeigeeinrichtung als Touchscreen ausgebildet ist, über den von einem Werker fertigungsbezogene Daten in die Datenerfassungseinrichtung eingebar sind. Bei dieser Ausführungsform können neben den aufgenommenen Bildern noch weitere fertigungsbezogene Daten in die Datenerfassungseinrichtung eingegeben und zu der wenigstens einen zentralen Einrichtung übermittelt werden. Hierbei können zusätzlich zu den aufgenommenen Bildern weitere fertigungsbezogene Daten eingegeben und übermittelt werden. Es ist jedoch auch möglich, in bestimmten Fertigungsabschnitten anstelle Aufnahme von Bildern von Fehlerstellen manuell Daten in die Datenerfassungseinrichtung einzugeben.

[0018] Grundsätzlich ist es ausreichend, die aufgenommenen Bilder ohne Nachbearbeitung zu der wenigstens einen zentralen Einrichtung zu übermitteln. Eine vorteilhafte Weiterbildung der erfindungsgemäßigen Lehre sieht jedoch vor, daß die aufgenommenen Bilder bei Bedarf vor der Übermittlung zu der wenigstens einen zentralen Einrichtung nachbearbeitet werden, insbesondere zur näheren Kennzeichnung und/oder näheren Klassifizierung von Fehlerstellen. Bei dieser Ausführungsform kann der Werker beispielsweise mittels eines Bildbearbeitungsprogrammes in den aufgenommenen Bildern Markierungen anbringen, um Fehlerstellen näher zu kennzeichnen, oder handschriftliche Eintragungen anbringen.

[0019] Die Datenerfassungseinrichtung kann statio-när angeordnet sein, wie dies eine Ausführungsform vorsieht. Zur Aufnahme von fertigungsbezogenen Daten kann die Datenerfassungseinrichtung jedoch auch einem Werker zugeordnet werden, wie dies eine andere Ausführungsform vorsieht. Der Werker trägt die Datenerfassungseinrichtung bei dieser Ausführungsform stets mit sich, so daß die Erfassung fertigungsbezogener Daten personenbezogen erfolgt.

[0020] Es ist jedoch auch möglich, daß zu Beginn eines ersten vorbestimmten Fertigungsabschnittes der Serienfertigung jedem Fertigungsobjekt eine Datenerfassungseinrichtung zugeordnet wird und daß die Datenerfassungseinrichtung dem jeweiligen Fertigungsobjekt bis zu einem zweiten vorbestimmten Fertigungsabschnitt fest zugeordnet bleibt. Bei dieser Ausführungsform begleitet die Datenerfassungseinrichtung das Fertigungsobjekt während des Fertigungsprozesses, so daß die Erfassung fertigungsbezogener Daten, insbesondere die Aufnahme von Bildern von Fehlerstellen an dem Fertigungsobjekt, fertigungsobjektbezogen erfolgt.

[0021] Insbesondere bei der Ausführungsform, bei der die Datenerfassungseinrichtung einem Werker

zugeordnet ist, ist es zweckmäßig, daß, vorzugsweise vor Beginn der Aufnahme von Bildern von Fehlerstellen, ein Code in die Datenerfassungseinrichtung eingegeben oder eingelesen wird, der dasjenige Fertigungsobjekt, bei dem Bilder von Fehlerstellen aufgenommen werden sollen, identifiziert, wobei zusammen mit den aufgenommenen Bildern oder getrennt hiervon Daten zu der wenigstens einen zentralen Einrichtung übertragen werden, die den Code zur Identifizierung desjenigen Fertigungsobjektes enthalten, zu dem die mit der Kamera aufgenommenen und zu der wenigstens einen zentralen Einrichtung übermittelten Bilder gehören. Bei dieser Ausführungsform ist eine eindeutige Zuordnung der aufgenommenen Bilder zu dem jeweiligen Fertigungsobjekt gewährleistet. Hierbei kann der Code mit jedem aufgenommenen Bild zu der wenigstens einen zentralen Einrichtung übertragen werden. Es ist jedoch auch möglich, daß der Code vor Beginn der Aufnahme einer Mehrzahl von Bildern übertragen wird. Alle nachfolgend aufgenommenen und übertragenen Bilder sind dann eindeutig einem bestimmten Fertigungsobjekt zugeordnet. Werden darauffolgend an einem anderen Fertigungsobjekt Bilder von Fehlerstellen aufgenommen, so wird der diesem Fertigungsobjekt zugeordnete Code vor Beginn der Übertragung der Bilder zu der wenigstens einen zentralen Einrichtung übertragen.

[0022] Bei der vorgenannten Ausführungsform kann der Code zur Identifizierung des Fertigungsobjektes in beliebiger geeigneter Weise in die Datenerfassungseinrichtung eingegeben oder eingelesen werden. Eine vorteilhafte Weiterbildung dieser Ausführungsform sieht vor, daß der Code leitungsgebunden, insbesondere über einen Transponder, zu der Datenerfassungseinrichtung übertragen wird. Bei dieser Ausführungsform kann die Übertragung des Codes zu der Datenerfassungseinrichtung automatisch ohne Mitwirkung eines Workers erfolgen. Dies spart Zeit und damit Kosten.

[0023] Der Code zur Identifizierung des Fertigungsobjektes kann ein beliebiger geeigneter Code sein, beispielsweise ein Zahlen-und/oder Buchstabencode. Eine besonders vorteilhafte Weiterbildung sieht jedoch vor, daß der Code zur Identifizierung des Fertigungsobjektes ein grafischer Code, insbesondere ein Strichcode (Barcode), ist und daß der grafische Code mittels der Kamera aufgenommen wird. Ist der grafische Code beispielsweise ein Barcode, der an dem Fertigungsobjekt angebracht ist, so kann dieser Barcode mittels der Kamera fotografiert und zusammen mit den aufgenommenen Bildern zu der zentralen Einrichtung übertragen werden. Die Decodierung des Barcodes kann dann an der zentralen Einrichtung erfolgen, so daß es nicht mehr erforderlich ist, an jeder Datenerfassungseinrichtung einen Scanner für den Barcode vorzusehen. Dies senkt die Kosten für die Datenerfassungseinrichtungen in erheblichem Maße.

[0024] Bei der vorgenannten Ausführungsform kann

der grafische Code zusammen mit den aufgenommenen Bildern oder getrennt hiervon zu der wenigstens einen zentralen Einrichtung übermittelt und nach der Übermittlung zur Identifizierung des Fertigungsobjektes decodiert werden.

[0025] Es ist jedoch auch möglich, daß der grafische Code vor der Übermittlung zu der wenigstens einen zentralen Einrichtung decodiert wird.

[0026] Eine außerordentlich vorteilhafte Weiterbildung der vorgenannten Ausführungsform sieht vor, daß der grafische Code abgespeichert und mittels eines Bildverarbeitungsprogrammes decodiert wird. Bei dieser Ausführungsform erfolgt die Decodierung des grafischen Codes mittels eines Computerprogrammes auf einem ohnehin vorhandenen Computer, so daß zusätzliche Hardware zum Decodieren des Codes grundsätzlich nicht mehr erforderlich ist. Dies senkt den apparativen Aufwand bei der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens erheblich und spart in erheblichem Maße Kosten.

[0027] Grundsätzlich ist es ausreichend, wenn die Datenerfassungseinrichtung die Kamera zur Aufnahme von Bildern von Fehlerstellen aufweist. Eine vorteilhafte Weiterbildung sieht jedoch vor, daß die Datenerfassungseinrichtung eine Eingabeeinrichtung zur Eingabe von Daten aufweist. Bei dieser Ausführungsform können beispielsweise Zusatzdaten zu den Bildern eingegeben und zusammen mit den Bildern zu der wenigstens einen zentralen Einrichtung übermittelt werden. Beispielsweise können über eine Tastatur oder einen Touchscreen erläuternde Texte zu den Bildern eingegeben werden, die beispielsweise den Ort und/oder die Art eines Fehlers näher kennzeichnen.

[0028] Eine außerordentlich vorteilhafte Weiterbildung der vorgenannten Ausführungsform sieht vor, daß die Eingabeeinrichtung eine Spracheingabeeinrichtung zur Aufzeichnung von Sprachmitteilungen aufweist, wobei die Sprachmitteilungen zusammen mit den aufgenommenen Bildern oder getrennt hiervon als Zusatzdaten zu der wenigstens einen zentralen Einrichtung übertragen werden. Bei dieser Ausführungsform können die aufgenommenen Bilder durch Sprachmitteilungen näher erläutert werden. Diese Sprachmitteilungen können dann an der zentralen Einrichtung oder von Werkern, die Nacharbeiten vornehmen, bei Betrachtung der aufgenommenen Bilder abgehört werden. Auf diese Weise ergibt sich eine hohe Bedienungsfreundlichkeit, und ggf. erforderliche Nacharbeiten werden erleichtert, was zu einer weiteren Zeit- und damit Kostensparnis führt.

[0029] Die digitalen Bilddaten können leitungsgebunden oder leitungsungebunden, insbesondere per Funk, zu der wenigstens einen zentralen Einrichtung übertragen werden.

[0030] Zweckmäßigerweise ist die Datenerfassungseinrichtung ein handgehaltener Computer. Derartige Computer sind kostengünstig und einfach bedienbar.

Ausführungsbeispiel

[0031] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnungen an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert.

[0032] Es zeigt:

[0033] **Fig. 1** eine schematische Darstellung eines Ablaufes eines Fertigungsprozesses in einer Serienfertigung von Kraftfahrzeugen, wobei das erfindungsgemäße Verfahren zur Aufnahme von fertigungsbezogenen Daten verwendet wird,

[0034] **Fig. 2** eine stark schematische Darstellung einer Datenerfassungseinrichtung in Form eines handgehaltenen Computers mit einer daran angeschlossenen Digitalkamera,

[0035] **Fig. 3** eine fotografische Darstellung einer Fehlerstelle in Form eines Lackschadens an einem Kraftfahrzeug,

[0036] **Fig. 4** in gleicher Darstellung wie **Fig. 2** den Computer gemäß **Fig. 2**, wobei mittels der Kamera die Fehlerstelle gemäß **Fig. 3** an dem Kraftfahrzeug aufgenommen und auf der Anzeigeeinrichtung des Computers dargestellt ist und

[0037] **Fig. 5** in gleicher Darstellung wie **Fig. 4** den Computer gemäß **Fig. 4**, wobei in **Fig. 5** links eine Eingabemaske dargestellt ist, die auf der Anzeigeeinrichtung des Computers angezeigt wird und zur näheren Charakterisierung von Fehlerstellen dient.

[0038] In **Fig. 1** ist schematisch ein Ablauf einer Serienfertigung von Fertigungsobjekten dargestellt, die durch Kraftfahrzeuge **10** gebildet sind. Die Fertigungsobjekte durchlaufen hierbei unterschiedliche Fertigungsabschnitte, die bei diesem Ausführungsbeispiel durch Fertigungsabschnitte **12** (Presswerk), **14** (Rohbau, Lakkiererei), **16** (Vormontage), **18** (Montage), **20** (Qualitätssicherung) und **22** (Endkontrolle) gebildet sind, wobei jeder dieser Fertigungsabschnitte **12** bis **22** in weitere Fertigungsabschnitte unterteilt sein kann.

[0039] In den Fertigungsabschnitten **12** bis **22** vollzieht sich die Fertigung der Kraftfahrzeuge **10**, wobei in den einzelnen Fertigungsabschnitten **12** bis **22** die jeweils erforderlichen Bauteile oder Baugruppen bereitgestellt und von Werkern eingebaut werden. Die Fertigungsabschnitte **14** bis **22** können beispielsweise durch unterschiedliche Bereiche eines in der Zeichnung nicht näher dargestellten Fließbandes gebildet sein.

[0040] Zur Aufnahme von fertigungsbezogenen Daten in der Serienfertigung von Kraftfahrzeugen **10** sind Datenerfassungseinrichtungen **24** in Form handgehaltener Computer vorgesehen, die eine Digitalkamera zur Aufnahme von Bildern von Fehlerstellen an den Kraftfahrzeugen **10** aufweisen und weiter unten anhand von **Fig. 2** näher erläutert werden. Die Datenerfassungseinrichtungen **24** weisen jeweils eine Sende- und Empfangseinrichtung auf, die bei diesem Ausführungsbeispiel durch einen Funksender und -empfänger gebildet ist, so daß die Übertragung von aufgenommenen fertigungsbezogenen Daten zu ei-

ner zentralen Einrichtung **26** leitungsgebunden erfolgt.

[0041] Fehlerstellen im Sinne der Erfindung können beispielsweise Stellen sein, an denen das Fertigungsobjekt beschädigt ist, beispielsweise ein Kraftfahrzeug eine Beule, einen Lackschaden oder ein defektes Bauteil aufweist oder vorgegebenen Qualitätsmaßstäben nicht genügt, beispielsweise beim Überschreiten vorbestimmter Spaltmaße an der Karosserie eines Kraftfahrzeugs. Fehlerstellen können jedoch beispielsweise auch solche Stellen sein, an denen ein Bauteil fehlt, beispielsweise ein Scheibenwischer eines Kraftfahrzeugs.

[0042] In den Fertigungsabschnitten **12** und **14** sind die Datenerfassungseinrichtungen **24** jeweils einem Werker zugeordnet, der die jeweilige Datenerfassungseinrichtung **24** stets bei sich trägt und zur aufeinanderfolgenden Eingabe von fertigungsbezogenen Daten die in der Serienfertigung aufeinanderfolgende Kraftfahrzeuge **10** betreffend einsetzt.

[0043] Demgegenüber wird zu Beginn eines ersten vorbestimmten Fertigungsabschnittes, bei dem Ausführungsbeispiel dem Fertigungsabschnitt **16**, jedem Kraftfahrzeug **10** eine Datenerfassungseinrichtung **24** zugeordnet, wobei die Datenerfassungseinrichtung **24** dem jeweiligen Kraftfahrzeug **10** bis zu einem zweiten vorbestimmten Fertigungsabschnitt, bei dem Ausführungsbeispiel dem Fertigungsabschnitt **22**, fest zugeordnet bleibt.

[0044] Die logische Zuordnung einer bestimmten Datenerfassungseinrichtung **24** zu einem bestimmten Kraftfahrzeug **10** erfolgt dadurch, daß eine Wagenkennnummer dieses Kraftfahrzeugs in die Datenerfassungseinrichtung **24** eingegeben oder eingelesen wird. Diese Eingabe kann beispielsweise über eine Tastatur oder einen Scanner erfolgen, mit dem ein an dem Kraftfahrzeug **10** angebrachter Barcode gescannt wird, der die Wagenkennnummer repräsentiert. Der Scanner kann grundsätzlich getrennt von der Datenerfassungseinrichtung **24** in einer separaten Einrichtung angeordnet sein. Die Wagenkennnummer wird dann in geeigneter Weise zur logischen Zuordnung einer Datenerfassungseinrichtung **24** zu dem Kraftfahrzeug **10** zu der betreffenden Datenerfassungseinrichtung **24** übermittelt. Die Wagenkennnummer kann jedoch auch leitungsgebunden, beispielsweise über einen Transponder, von dem Kraftfahrzeug **10** zu der Datenerfassungseinrichtung **24** übermittelt werden. Die räumliche Zuordnung einer Datenerfassungseinrichtung **24** zu einem Kraftfahrzeug **10** während des Durchlaufens der Fertigungsabschnitte **16** bis **22** erfolgt dadurch, daß an dem Kraftfahrzeug **10** oder in räumlicher Nähe hierzu eine Halterung nach Art einer Docking-Station vorgesehen ist, in die die Datenerfassungseinrichtung **24** abgelegt werden kann.

[0045] **Fig. 2** zeigt in stark schematischer Darstellung die Datenerfassungseinrichtung **24**, die bei diesem Ausführungsbeispiel durch einen handgehaltenen Computer gebildet ist. Die Datenerfassungsein-

richtung weist eine Anzeigeeinrichtung **28** in Form eines als Touchscreen ausgebildeten Bildschirmes **28** auf. Ferner weist die Datenerfassungseinrichtung **24** eine in **Fig. 2** nicht näher dargestellte Eingabeeinrichtung zur Eingabe von Daten auf, die beispielsweise durch eine Tastatur und/oder eine Maus oder der gleichen gebildet sein kann.

[0046] Erfindungsgemäß werden zur Aufnahme fertigungsbezogener Daten in wenigstens einem Teil der Fertigungsabschnitte **12** bis **22** der Serienfertigung mittels einer Kamera Bilder von Fehlerstellen an den Kraftfahrzeugen **10** aufgenommen, und die aufgenommenen Bilder werden während des Fertigungsprozesses zu der zentralen Einrichtung **26** übermittelt. Hierzu weist die Datenerfassungseinrichtung **24** eine Digitalkamera **30** auf, die als separates Modul ausgebildet ist und über eine Schnittstelle der Datenerfassungseinrichtung **24** mit dieser verbunden ist.

[0047] Die nicht näher dargestellte Eingabeeinrichtung der Datenerfassungseinrichtung **24** weist ferner eine Spracheingabeeinrichtung mit einem Mikrofon **31** auf, die zur Aufzeichnung von Sprachmitteilungen dient, wobei die Sprachmitteilungen zusammen mit den aufgenommenen Bildern oder getrennt hiervon als Zusatzdaten zu den Bildern zu der zentralen Einrichtung **26** übertragen werden.

[0048] Die erfindungsgemäße Aufnahme von Bildern von Fehlerstellen wird nachfolgend anhand der **Fig. 3** und **4** näher erläutert.

[0049] **Fig. 3** stellt ein Kraftfahrzeug **10** dar, das im Bereich eines Kotflügels eine Fehlerstelle **32** in Form eines Lackschadens aufweist.

[0050] In **Fig. 3** ist unten links ein grafischer Code in Form eines Barcodes **34** dargestellt, der während des Fertigungsprozesses an dem Kraftfahrzeug **10** angebracht ist und eine Wagenkennnummer des Kraftfahrzeugs **10** repräsentiert und somit zur Identifizierung des Kraftfahrzeugs **10** dient.

[0051] Stellt ein Werker an dem Kraftfahrzeug **10** die Fehlerstelle **32** fest, so nimmt er mittels der Digitalkamera **30** ein Bild der Fehlerstelle **32** auf, das daraufhin auf dem Touchscreen **28** angezeigt wird, wie aus **Fig. 4** ersichtlich ist. Das aufgenommene Bild wird in einem Speicher der Datenerfassungseinrichtung **24** abgespeichert und in Form digitaler Bilddaten über den Funksender der Datenerfassungseinrichtung **24** zu der zentralen Einrichtung **26** übertragen, die die digitalen Bilddaten über ihren Funkempfänger empfängt.

[0052] An der zentralen Einrichtung **26** kann das aufgenommene Bild auf einer Anzeigeeinrichtung dargestellt werden, so daß für an der zentralen Einrichtung **26** tätiges Personal anhand des Bildes sofort ersichtlich ist, welchen Fehler das Kraftfahrzeug **10** aufweist. Die zentrale Einrichtung **26** kann beispielsweise in einem Bereich angeordnet sein, in dem Nacharbeiten an den Kraftfahrzeugen vorgenommen werden. Es können jedoch auch mehrere zentrale Einrichtungen **26** vorgesehen sein, die in unter-

schiedlichen Bereichen angeordnet sind, in denen unterschiedliche Nacharbeiten vorgenommen werden. Die zentrale Einrichtung **26** kann jedoch auch beispielsweise durch einen Server gebildet sein, an dem die aufgenommenen Bilder und ggf. weitere fertigungsbezogene Daten archiviert werden und von dem die aufgenommenen Bilder in die Bereiche, in denen Nacharbeiten vorgenommen werden, übermittelt werden.

[0053] Somit kann die Planung gegebenenfalls erforderlicher Nacharbeiten an einem Kraftfahrzeug **10** bereits zu einem Zeitpunkt erfolgen, zu dem sich dieses Kraftfahrzeug **10** noch innerhalb des Fertigungsprozesses befindet. Dies erleichtert die Planung von Nacharbeiten erheblich und führt zu einer Zeitsparnis und damit zu einer Kostenersparnis. Dadurch, daß die Fehlerstellen auf Bildern dargestellt werden, ist sofort ersichtlich um welche Art von Fehlerstelle es sich handelt.

[0054] Die fotografische Darstellung der Fehlerstellen erleichtert darüber hinaus die Dateneingabe durch die Werker in dem Fertigungsprozeß, da es grundsätzlich nicht mehr erforderlich ist, fertigungsbezogene Daten, beispielsweise zur Kennzeichnung von Fehlerstellen, manuell in die Datenerfassungseinrichtung **24** einzugeben.

[0055] Die Zuordnung eines aufgenommenen Bildes zu dem zugehörigen Kraftfahrzeug **10** erfolgt bei dem Ausführungsbeispiel über den Barcode **34**, der die Wagenkennnummer des jeweiligen Kraftfahrzeugs **10** repräsentiert. In den Fertigungsabschnitten **12** und **14**, in denen die Erfassung von Fehlerstellen personenbezogen erfolgt, kann der Barcode **34** beispielsweise vor jeder Aufnahme einer Fehlerstelle mittels der Digitalkamera **30** fotografiert und zusammen mit dem jeweiligen Bild zu der zentralen Einrichtung **26** übertragen werden, so daß anhand des Barcodes **34** eindeutig festgelegt ist, zu welchem bestimmten Fertigungsobjekt **10** eine an der zentralen Einrichtung **26** vorliegende Aufnahme einer Fehlerstelle gehört.

[0056] Eine Decodierung des Barcodes **34** kann nach der Übertragung zu der zentralen Einrichtung **26** an dieser erfolgen. Es ist jedoch auch möglich, daß die Decodierung des Barcodes **34** vor der Übertragung zu der zentralen Einrichtung **26** in der Datenerfassungseinrichtung **24** erfolgt.

[0057] Bei dem Ausführungsbeispiel erfolgt die Decodierung des Barcodes derart, daß der mittels der Digitalkamera **30** fotografierte Barcode **34** in digitaler Form in einem Speicher der Datenerfassungseinrichtung **24** abgespeichert und mittels eines Bildverarbeitungsprogrammes in der Datenerfassungseinrichtung **24** decodiert wird. Nach der Decodierung mittels des Bildverarbeitungsprogrammes wird dann die Wagenkennnummer des Kraftfahrzeugs **10** zusammen mit den aufgenommenen Bildern von Fehlerstellen zu der zentralen Einrichtung **26** übertragen. Auf diese Weise ist die logische Zuordnung von aufgenommenen Bildern zu dem jeweiligen Kraftfahrzeug **10** in

einfacher, schneller und kostengünstiger Weise ermöglicht, ohne daß hierzu sätzliche Hardware, beispielsweise in Form eines Scanners zum Scannen des Barcodes, erforderlich ist.

[0058] In den Fertigungsabschnitten **16** bis **22**, in denen jedem Kraftfahrzeug **10** eine Datenerfassungseinrichtung **24** fest zugeordnet ist, kann die logische Zuordnung aufgenommener Bilder zu dem jeweiligen Kraftfahrzeug **10** beispielsweise dadurch erfolgen, daß beim Einlegen der Datenerfassungseinrichtung **24** in das Kraftfahrzeug **10** einmal der Barcode **34** fotografiert und in der Datenerfassungseinrichtung **24** decodiert wird. Mit jedem im Verlaufe der Fertigungsabschnitte **16** bis **22** aufgenommenen Bild einer Fehlerstelle wird dann die Wagenkennnummer des jeweiligen Kraftfahrzeugs **10**, dem die Datenerfassungseinrichtung **24** zugeordnet ist, übertragen. Die aufgenommenen Bilder können bei Bedarf vor der Übermittlung zu der wenigstens einen zentralen Einrichtung nachbearbeitet werden, insbesondere zur näheren Kennzeichnung und/oder Klassifizierung der Fehlerstellen. Beispielsweise können mittels eines in dem Speicher der Datenerfassungseinrichtung **24** abgelegten Bildbearbeitungsprogrammes zusätzliche Markierungen oder dergleichen an den Bildern angebracht werden.

[0059] Es ist auch möglich, die Bilder mit zusätzlichen Informationen zu versehen. Hierzu ist in **Fig. 5** links eine Eingabemaske **36** dargestellt, die beispielsweise nach Berühren eines auf dem Touchscreen **28** angezeigten Auswahlfeldes **38** auf dem Touchscreen **28** dargestellt wird. Über diese Eingabemaske **36** kann der Werker, falls erforderlich, von Hand Daten eingeben, die beispielsweise die Art einer Fehlerstelle näher kennzeichnen. So kann beispielsweise in Hinblick auf einen Lackschaden eingegeben werden, ob es sich um eine Beule, eine Delle oder einen Kratzer handelt. Es kann beispielsweise auch eingegeben werden, daß ein bestimmtes Bauteil fehlerhaft ist. Die manuell eingegebenen zusätzlichen Daten können dann zusammen mit dem zugehörigen aufgenommenen Bild zu der zentralen Einrichtung **26** übertragen werden.

[0060] Falls erforderlich, können über die Spracheingabeeinrichtung Sprachmitteilungen aufgezeichnet und zusammen mit den aufgenommenen Bildern zu der wenigstens einen zentralen Einrichtung übertragen werden. Diese Sprachmitteilungen können beispielsweise dazu dienen, einen auf einem aufgenommenen Bild dargestellten Fehler näher zu beschreiben, falls dies erforderlich sein sollte. In der Regel sind die aufgenommenen Bilder jedoch selbsterklärend, so daß solche Zusatzdaten grundsätzlich nicht erforderlich sind.

[0061] Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht in einfacher, komfortabler und schneller Weise eine Dokumentierung von Fehlern an den Kraftfahrzeugen **10**. Dadurch, daß die aufgenommenen Bilder von Fehlerstellen und gegebenenfalls zusätzlich zu den Bildern eingegebene Daten bereits zu einem

Zeitpunkt an der zentralen Einrichtung **26** zur Verfügung stehen und ausgewertet werden können, zu dem sich das betreffende Fahrzeug **10** noch in dem Fertigungsprozeß befindet, ist die Planung von gegebenenfalls erforderlichen Nacharbeiten vereinfacht. Dies spart Zeit und damit Kosten und erhöht die Qualität der Fertigungsobjekte, indem beispielsweise in dem Fertigungsprozeß auftretende systematische Fehler frühzeitig erkannt und beseitigt werden können.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bereitstellung von fertigungsbezogenen Daten in einer Serienfertigung von Fertigungsobjekten, insbesondere Kraftfahrzeugen, bei dem in wenigstens einem Teil von Fertigungsabschnitten der Serienfertigung von einem Werker mittels einer handgehaltenen, eine Eingabeeinrichtung aufweisenden Datenerfassungseinrichtung fertigungsbezogene Daten aufgenommen werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß mittels einer an der Datenerfassungseinrichtung angeordneten Kamera Bilder von Fehlerstellen an den Fertigungsobjekten aufgenommen werden und daß die aufgenommenen Bilder während des Fertigungsprozesses zu wenigstens einer zentralen Einrichtung übermittelt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zum Aufnehmen der Bilder von Fehlerstellen eine Digitalkamera verwendet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bilder als digitale Bilddaten zu der zentralen Einrichtung übertragen werden.

4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bilder von Werkern aufgenommen werden.

5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Datenerfassungseinrichtung eine Anzeigeeinrichtung zur Anzeige der aufgenommenen Bilder aufweist.

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anzeigeeinrichtung als Touchscreen ausgebildet ist, über den von einem Werker fertigungsbezogene Daten in die Datenerfassungseinrichtung eingebar sind.

7. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die aufgenommenen Bilder bei Bedarf vor der Übermittlung zu der wenigstens einen zentralen Einrichtung nachbearbeitet werden, insbesondere zur näheren Kennzeichnung und/oder Klassifizierung der Fehlerstellen.

8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenerfassungseinrichtung einem Werker zugeordnet wird.

9. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zu Beginn eines ersten vorbestimmten Fertigungsabschnittes der Serienfertigung jedem Fertigungsobjekt eine Datenerfassungseinrichtung zugeordnet wird und daß die Datenerfassungseinrichtung dem jeweiligen Fertigungsobjekt bis zu einem zweiten vorbestimmten Fertigungsabschnitt fest zugeordnet bleibt.

10. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß, vorzugsweise vor Beginn der Aufnahme von Bildern von Fehlerstellen, ein Code in die Datenerfassungseinrichtung eingegeben oder eingelesen wird, der dasjenige Fertigungsobjekt, bei dem Bilder von Fehlerstellen aufgenommen werden, identifiziert und daß zusammen mit den aufgekommenen Bildern oder getrennt hiervon Daten zu der wenigstens einen zentralen Einrichtung übertragen werden, die den Code zur Identifizierung des Fertigungsobjektes enthalten, zu dem die mit der Kamera aufgenommenen und zu der wenigstens einen zentralen Einrichtung übermittelten Bilder gehören.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Code leitungsungebunden, insbesondere über einen Transponder, zu der Datenerfassungseinrichtung übertragen wird.

12. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Code zur Identifizierung des Fertigungsobjektes ein grafischer Code, insbesondere ein Strichcode (Barcode), ist und daß der grafische Code mittels der Kamera aufgenommen wird.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der grafische Code zusammen mit den aufgenommenen Bildern oder getrennt hiervon zu der wenigstens einen zentralen Einrichtung übermittelt und nach der Übermittlung zur Identifizierung des Fertigungsobjektes decodiert wird.

14. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der grafische Code vor der Übermittlung zu der wenigstens einen zentralen Einrichtung decodiert wird.

15. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der grafische Code abgespeichert und mittels eines Bildverarbeitungsprogrammes decodiert wird.

16. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Eingabeeinrichtung eine Spracheingabeeinrichtung zur Aufzeichnung von Sprachmitteilungen aufweist, wobei die aufgezeichneten Sprachmitteilungen zusammen mit den aufgenom-

menen Bildern oder getrennt hiervon als Zusatzdaten zu den Bildern zu der wenigstens einen zentralen Einrichtung übertragen werden.

17. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die digitalen Bilddaten und ggf. die Zusatzdaten zu den Bilddaten leitungsgebunden oder leitungsungebunden, insbesondere per Funk, zu der wenigstens einen zentralen Einrichtung übertragen werden.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

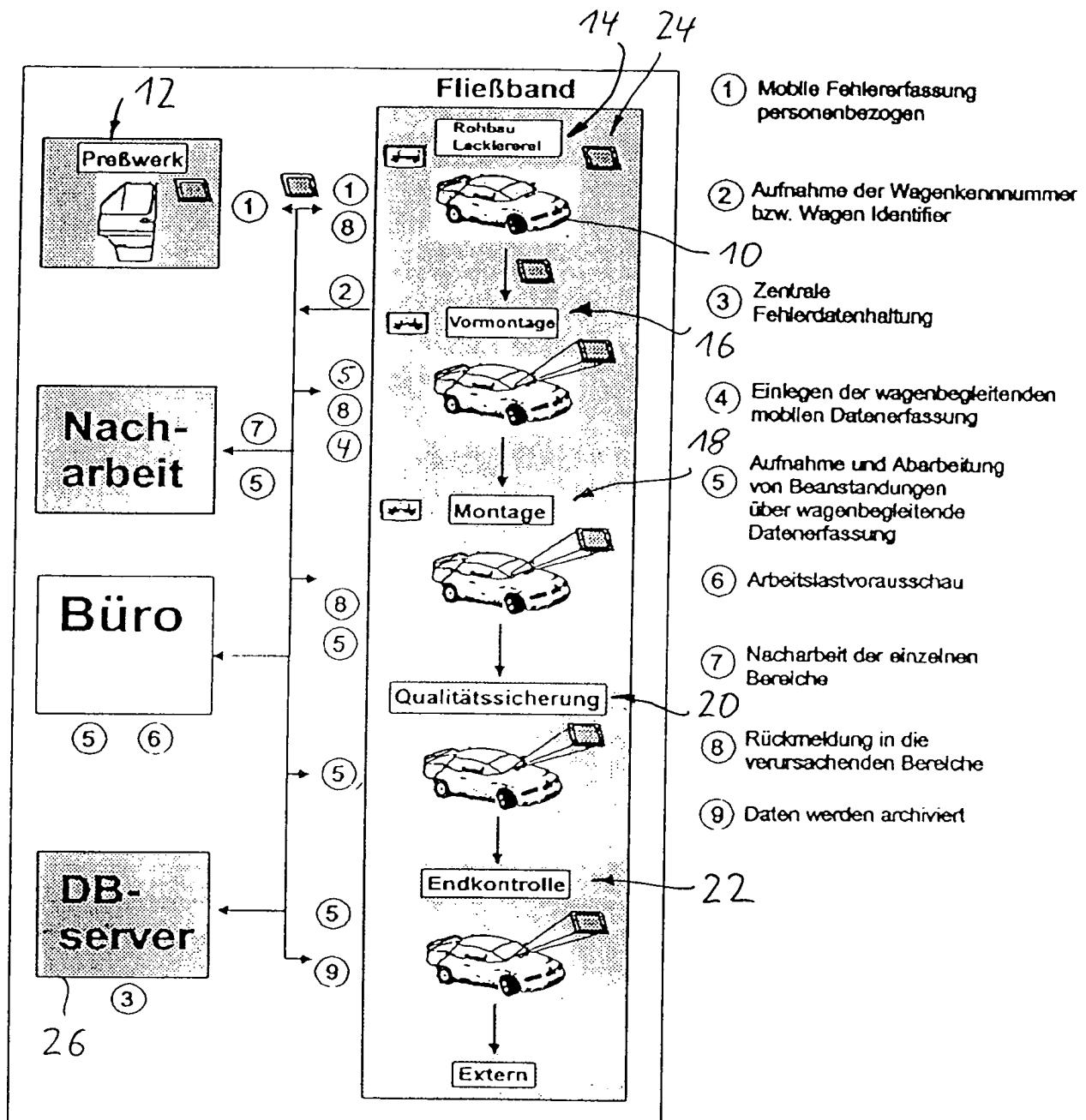


FIG. 1

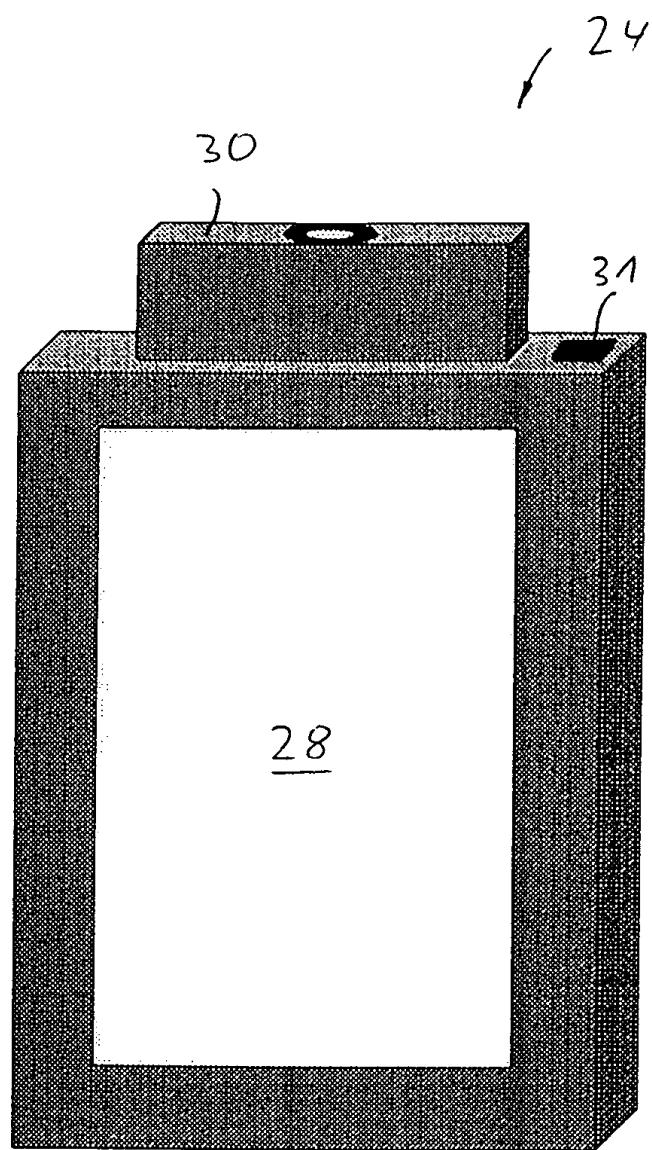
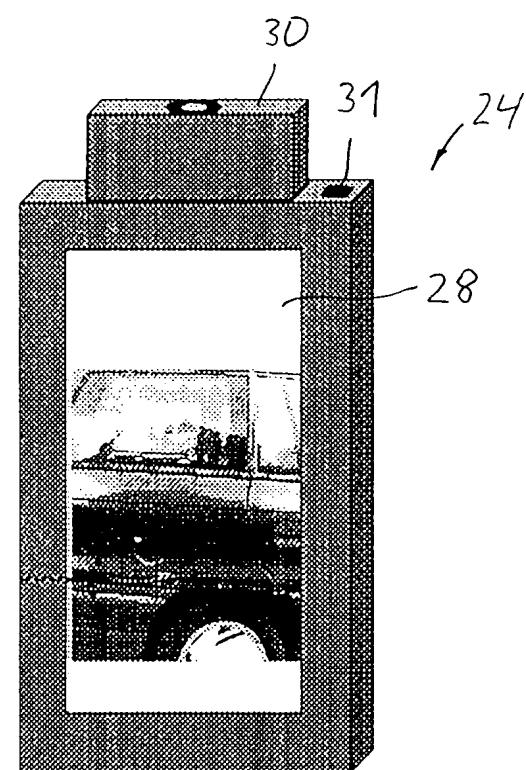
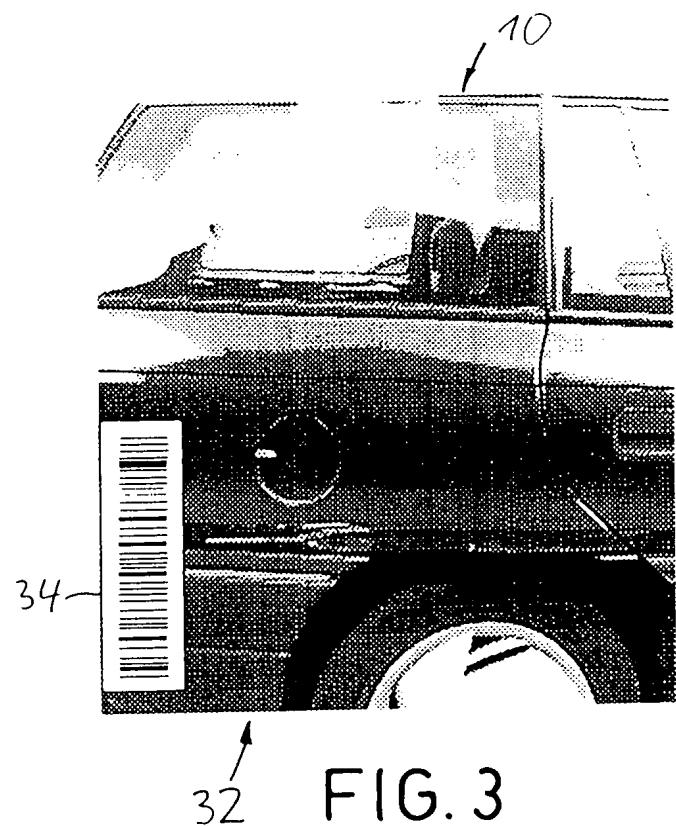


FIG. 2



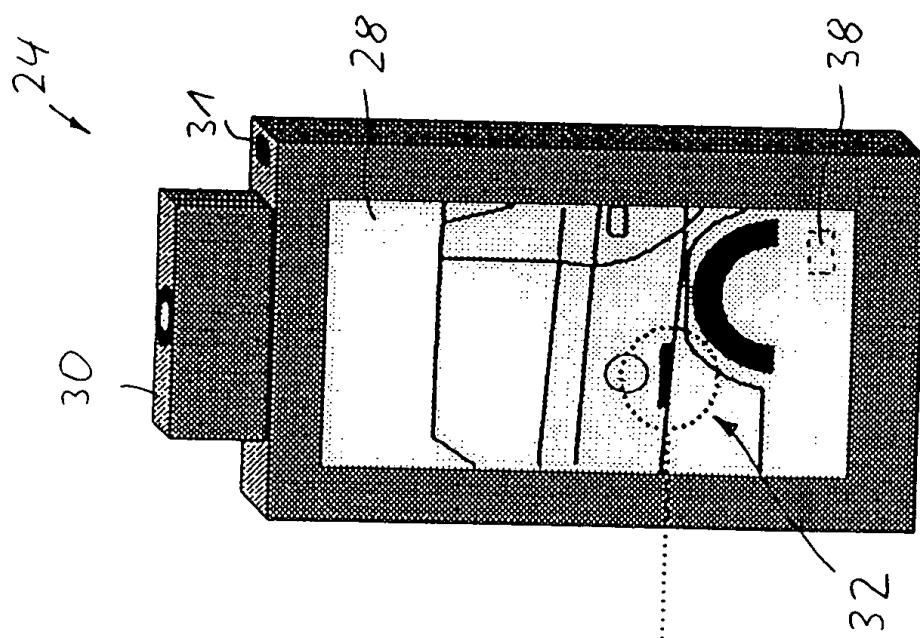


FIG. 5

