



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 32 754 T2** 2007.08.16

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 457 916 B1**

(51) Int Cl.⁸: **G06K 7/10** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 32 754.7**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **04 076 763.4**

(96) Europäischer Anmeldetag: **02.12.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **15.09.2004**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **09.08.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **16.08.2007**

(30) Unionspriorität:

204176 **03.12.1998** **US**

452976 **02.12.1999** **US**

(73) Patentinhaber:

Metrologic Instruments Inc., Blackwood, N.J., US

(74) Vertreter:

Rummler, F., Dipl.-Ing.Univ., Pat.-Anw., 80802 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, SE

(72) Erfinder:

Wilz, Sr., David M., Sewell New Jersey 08080, US; Rockstein, George, Audobon New Jersey 08106, US; Blake, Robert E., Woodbury Heights New Jersey 08097, US; Schmidt, Mark, Williamstown New Jersey 08094, US; Russell, Garrett, Newark Delaware 19713, US; Hudrick, Donald T., Sicklerville New Jersey 08081, US; Colavito, Stephen J., Brookhaven Pennsylvania 19015, US; Knowles, Carl Harry, Moorestown New Jersey 08057, US

(54) Bezeichnung: **Automatisch aktivierter, tragbarer Laser-Strichkodeabtaster mit Datenübertragungsvorrichtung**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

ALLGEMEINER STAND DER TECHNIK

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein Verbesserungen von automatischen Laserscan-Barcodesymbol-Lesesystemen, wobei die Laserscan- und Barcodesymbollesevorgänge automatisch als Reaktion auf das automatische Erfassen von Objekten und/oder sich darauf befindenden Barcodesymbolen eingeleitet werden.

Kurzbeschreibung des Stands der Technik

[0002] Barcodesymbole sind heutzutage in vielen Umgebungen, wie beispielsweise Point-of-Sale-Stationen (POS-Stationen, Verkaufsstandortstationen) in Einzelhandelsgeschäften und Supermärkten, der Bestandsverwaltungsdokumentverfolgung und unterschiedlichen Datensteueranwendungen weit verbreitet. Um der wachsenden Nachfrage nach dieser technologischen Innovation nachzukommen, wurden Barcodesymbol-Lesegeräte verschiedener Art zum Senden von Barcodesymbolen und Erstellen von Symbolzeichendaten zum Verwenden als Eingabe in automatisierte Datenverarbeitungssysteme entwickelt.

[0003] Im Allgemeinen können in der Hand gehaltene Barcodesymbol-Lesegeräte des früheren Stands der Technik, die Laserscanmechanismen verwenden, in zwei Hauptkategorien eingeteilt werden.

[0004] Die erste Kategorie von in der Hand gehaltenen, laserbasierten Barcodesymbol-Lesegeräten beinhaltet leichte in der Hand gehaltene Laserscanner, die manuell aktivierte Auslösermechanismen zum Einleiten der Laserscan- und Barcodesymbollesevorgänge aufweisen. Der Benutzer positioniert den in der Hand gehaltenen Laserscanner in einer spezifizierten Entfernung von dem das Barcodesymbol tragenden Objekt, aktiviert den Scanner zum Einleiten des Lesens manuell und bewegt den Scanner dann über andere Objekte, die zu lesende Barcodesymbole tragen. Die veranschaulichenden Barcodesymbol-Lesegeräte des früheren Stands der Technik werden in den US-Patentschriften 4 575 625; 4 845 349; 4 825 057; 4 903 848; 5 107 100; 5 080 456; 5 047 617; 4 387 297; 4 806 742; 5 021 641; 5 468 949; 5 180 904; 5 206 492; 4 593 186; 5 247 162; 4 897 532; 5 250 792; 5 047 617; 4 835 374; 5 017 765; 5 600 121; 5 149 950 und 4 409 470 offenbart.

[0005] Die zweite Kategorie in der Hand gehaltener, laserbasierter Barcodesymbol-Lesegeräte beinhaltet leichte in der Hand gehaltene Laserscanner, die automatisch aktivierte (d. h. ohne Auslöser) Mechanismen zum Einleiten der Laserscan- und Barcodesym-

bollesevorgänge aufweisen. Der Benutzer positioniert den in der Hand gehaltenen Laserscanner in einer spezifizierten Entfernung von einem ein Barcodesymbol tragenden Objekt, die Gegenwart des Objekts wird unter Anwendung eines Infrarotlichtstrahls (IR-Lichtstrahls) oder eines Laserlichtstrahls kleiner Leistung automatisch erfasst, die Gegenwart des Barcodesymbols auf dem Objekt wird unter Einsatz eines sichtbaren Laserlichtstrahls erfasst und danach wird das erfasste Barcodesymbol automatisch gescannt und decodiert (d. h. gelesen), um Symbolzeichendaten zu erstellen, die das gelesene Barcodesymbol darstellen. Der die Kategorie laserbasierter Barcodesymbol-Lesegeräte veranschaulichende Stand der Technik ist in den US-Patentschriften 4 639 606; 4 933 538; 5 828 048; 5 828 049; 5 825 012; 5 808 285; 5 796 091; 5 789 730; 5 789 731; 5 777 315; 5 767 501; 5 736 982; 5 742 043; 5 528 024; 5 525 789; D-385 265; 5 484 992; 5 661 292; 5 637 852; 5 468 951; 5 627 359; 5 424 525; 5 616 908; 5 591 953; 5 340 971; 5 340 973; 5 557 093; 5 260 553 offenbart.

[0006] Automatisch aktivierte Laserscan-Barcodesymbol-Lesegeräte der in den oben angegebenen US-Letters-Patenten offenbarten Typen ermöglichen das Lesen von Barcodesymbolen ohne die Mängel und Nachteile manuell aktivierter, in der Hand gehaltener Barcodesymbol-Lesegeräte. Automatisch aktivierte Barcodesymbol-Lesegeräte können jedoch manchmal Barcodesymbole, von denen der Benutzer nicht wünscht, dass sie gelesen werden, auf aggressive Weise lesen, wie z. B. beim Versuch, einen bestimmten Barcode von einer Liste von Barcodesymbolen, die auf einem Barcodemenü oder einer ähnlichen Struktur eng beieinander gedruckt sind, zu lesen. Dies wird von der Laserscanzeile im Scanfeld verursacht, die gleichzeitig zwei oder mehr Barcodesymbole scannt, was mit Wahrscheinlichkeit eintritt, wenn der Barcodescanner in einer großen Entfernung vom Objekt positioniert ist und die Laserscanzeile aufgrund der Scangeometrie des Scanners groß ist. Oftmals müssen unbeabsichtigte Barcodesymbollesefehler bei ihrem Eintreten korrigiert werden, wodurch wertvolle Zeit und Ressourcen des Benutzers vergeudet werden.

[0007] Bemerkenswerterweise stellt der in der US-Patentschrift 5 558 024 gelehrt Einsatz eines Kurzstrecken-CCD-Emulationsmodus eine Lösung für das Problem des unbeabsichtigten Lesens unerwünschter Barcodesymbole, die auf Barcodemenüs eng beieinander gedruckt sind, bereit. Selbst beim Verwenden dieses Kurzstrecken-CCD-Emulationsmodus ist es jedoch möglich, dass das automatisch erzeugte Laserscanmuster unbeabsichtigt einen unerwünschten Barcode vom Barcodemenü liest, wenn der Bediener den Kopfteil des in der Hand gehaltenen Lesegeräts in Position über das zu lesende Barcodesymbol bewegt. Der Grund hierfür ist die Breite

der Laserscanebene, die die Objektebene, die das zu lesende Barcodesymbol trägt, schneidet. Obwohl es theoretisch möglich ist, den IR-basierten Objektdektektor in einem Kurzstreckenbetriebsmodus zu betreiben, machen Kostenerwägungen das Erzielen dieses in der Praxis schwierig.

[0008] Um die Vorteile des Kurzstrecken-CCD-Emulationsmodus zu genießen, muss außerdem das Laserscan-Barcodesymbol-Lesegerät in diesen Betriebsmodus entweder durch Lesen eines vorgekennzeichneter (funktionsprogrammierenden) Barcodesymbols oder durch manuelles Betätigen eines Schalters auf der Außenseite des Scannergehäuses herbeigeführt werden. Nach dem Lesen des Barcodesymbols vom Menü, während sich das Gerät in seinem Kurzstrecken-CCD-Emulationsmodus befindet, muss der Benutzer dann den Scanner wieder zurück in dessen Langstreckenbetriebsmodus einrichten, so dass er zum Lesen von Barcodes in einer großen Schärfentiefe des Lesegeräts verwendet werden kann. Bis Schritte zum Neukonfigurieren des Barcodesymbol-Lesegeräts in dessen Langstreckenbetriebsmodus vorgenommen werden, ist der Benutzer gezwungen, Barcodesymbole im CCD-Emulationsmodus des Geräts zu lesen, was bei vielen Scananwendungsarten unpraktisch sein kann und somit die Produktivität des Arbeiters vermindert.

[0009] Beim Verwenden des oben beschriebenen Systems zum Lesen von Barcodesymbolen auf Produkten, die in einen Satz von zuvor gescannten Produkten auf einem Kassentresen platziert wurden sind, besteht die hohe Wahrscheinlichkeit, dass zuvor gescannte Produkte aus Versehen erneut gelesen werden, wodurch bei Kassenvorgängen ein Fehler verursacht wird. Bemerkenswerterweise ist der Aufbau dieses Problems dem oben beschriebenen Problem beim Lesen eines Barcodemenüs ziemlich ähnlich.

[0010] EP-A-0 871 138 beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zum automatischen Lesen von Barcodesymbolen durch Laserscannen. Ein Auslöser wird zum Aktivieren des Scannens gedrückt und wieder freigegeben.

[0011] US 5 294 782 beschreibt eine in der Hand gehaltene Verkaufsstandvorrichtung mit einem Barcodescanner.

[0012] In der Technik besteht ein großer Bedarf an einem verbesserten System und Verfahren zum Lesen von Barcodesymbolen unter Einsatz automatisch aktivierter Laserscanmechanismen bei gleichzeitigem Überwinden der oben beschriebenen Mängel und Nachteile von Systemen und Verfahren des Stands der Technik.

[0013] Vorzugsweise sollten das verbesserte Sys-

tem und Verfahren dem Benutzer ein höheres Maß an Kontrolle über die Anordnung des Barcodesymbolprozesses bereitstellen, wann immer dieser zum Lesen von Barcodesymbolen, die auf unterschiedlichen Objektarten, einschließlich u. a. gedruckten Barcodesymbolmenüs, gedruckt sind, automatisch eingeleitet wird.

OFFENBARUNG DER VORLIEGENDEN ERFINDUNG

[0014] Daher werden ein Verfahren zum Lesen von Barcodesymbolen gemäß Anspruch 1 und ein System gemäß Anspruch 6 bereitgestellt.

[0015] Vorzugsweise wird ein drahtloses Datenpaketübertragungs- und -empfangssystem verwendet, um Symbolzeichendaten zu dem Hostsystem zu übertragen.

[0016] Die Erfindung besitzt die Fähigkeit, vielfaches Lesen des gleichen Barcodesymbols aufgrund des Verharrens des Laserscanstrahls während einer längeren Zeitspanne auf einem Barcodesymbol zu verhindern.

[0017] Ein Satz farbcodierter Lichtquellen kann auf der Außenseite des Gehäuses zum sequenziellen Erzeugen eines Satzes visuell erfassbarer Zustandsanzeigezeichen bereitgestellt werden, die dem Benutzer visuell die verschiedenen Betriebszustände, die das System automatisch bei jedem Barcodesymbol-Lesezyklus durchläuft, anzeigen.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0018] Zwecks eines vollständigeren Verständnisses der Aufgaben der vorliegenden Erfindung sollte die ausführliche Beschreibung der dargestellten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung in Verbindung mit den begleitenden Zeichnungen gelesen werden. Es zeigen:

[0019] [Fig. 1](#) ein Schaubild des Ablaufplantyps, das die in das Ausführen des Barcodesymbol-Leseverfahrens der vorliegenden Erfindung bei Verwenden eines in Übereinstimmung mit diesem konstruierten automatisch aktivierten Barcodesymbol-Lesesystems eingebundenen Schritte darstellt;

[0020] [Fig. 1A](#) eine schematische Darstellung der ersten veranschaulichenden Ausführungsform des automatisch aktivierten Barcodesymbol-Lesegeräts der vorliegenden Erfindung, die dessen Hauptunter-systemkomponenten zeigt, wobei diese ein IR-basiertes Objekterfassungsundersystem, ein laserbasiertes Barcodesymbol-Erfassungsundersystem, ein laserbasiertes Barcodesymbol-Leseundersystem, ein Datenübertragungsundersystem und ein Systemsteuerundersystem umfassen;

[0021] [Fig. 1B](#) eine schematische Darstellung der zweiten veranschaulichenden Ausführungsform des automatisch aktivierten Barcodesymbol-Lesegeräts der vorliegenden Erfindung, die dessen Hauptunter-systemkomponenten zeigt, wobei diese ein laserbasiertes Objekterfassungsundersystem, ein laserbasiertes Barcodesymbol-Erfassungsundersystem, ein laserbasiertes Barcodesymbol-Leseundersystem, ein Datenübertragungsundersystem und ein Systemsteuerundersystem umfassen;

[0022] [Fig. 1C](#) eine schematische Darstellung der dritten veranschaulichenden Ausführungsform des automatisch aktivierten Barcodesymbol-Lesegeräts der vorliegenden Erfindung, die dessen Hauptunter-systemkomponenten zeigt, wobei diese ein laserbasiertes Barcodesymbol-Erfassungsundersystem, ein laserbasiertes Barcodesymbol-Leseundersystem, ein Datenübertragungsundersystem und ein Systemsteuerundersystem umfassen;

[0023] [Fig. 2A](#) eine perspektivische Ansicht der ersten veranschaulichenden Ausführungsform des automatisch aktivierten Barcodesymbol-Lesegeräts der vorliegenden Erfindung, das als zum automatischen, nicht-handgehaltenen Betrieb an einer POS-Station im Scannerstützständerteil seiner passenden Basiseinheit gestützt gezeigt ist;

[0024] [Fig. 2B](#) eine Aufrissvorderansicht des automatisch aktivierten Barcodesymbol-Lesegeräts der [Fig. 2A](#), das als zum automatischen, nicht-handgehaltenen Betrieb im Scannerstützständerteil seiner Basiseinheit gestützt gezeigt ist;

[0025] [Fig. 2C](#) ein Schaubild der den farbcodierten Zustand anzeigenden Lichtquellen, die an der Außenseite des Gehäuses des automatisch aktivierten Barcodesymbol-Lesegeräts der [Fig. 2A](#) und [Fig. 2B](#) wie auch aller anderen automatisch aktivierten Barcodesymbol-Lesegeräte der vorliegenden Erfindung bereitgestellt sind;

[0026] [Fig. 2D](#) eine perspektivische Ansicht des automatisch aktivierten Barcodesymbol-Lesegeräts der [Fig. 1A](#), das als im automatischen, handgehaltenen Betriebsmodus verwendet gezeigt ist;

[0027] [Fig. 2E](#) eine Aufrissseitenansicht im Querschnitt, der entlang der Längenausdehnung des automatisch aktivierten Barcodesymbol-Lesegeräts der [Fig. 2A](#) und [Fig. 2B](#) vorgenommen wurde, wobei die Ansicht die verschiedenen darin enthaltenen Komponenten zeigt;

[0028] [Fig. 2F](#) eine Draufsicht des automatisch aktivierten Barcodesymbol-Lesegeräts der [Fig. 2A](#) und [Fig. 2B](#) im Querschnitt, der entlang der Linie 2F-2F der [Fig. 2E](#) vorgenommen wurde, wobei die Ansicht die verschiedenen darin enthaltenen Komponenten

zeigt; die nächste Figur ist [Fig. 15A1](#);

[0029] [Fig. 15A1](#) bis [Fig. 15A4](#) gemeinsam ein Systemfunktionsblockschema des ersten allgemeinen Betriebssystemdesigns für das automatisch aktivierte Laserscan-Barcodesymbol-Lesesystem der vorliegenden Erfindung, wobei während des Systembetriebs automatisches, IR-basierte Objekterfassen eingesetzt wird; die nächste Figur ist [Fig. 20A1](#);

[0030] [Fig. 20A1](#) bis [Fig. 20E](#) gemeinsam einen Endstufenablaufplan des Steuerprozesses, der vom Steuerundersystem des Barcodesymbol-Lesesystems der [Fig. 15A1](#) bis [Fig. 15A4](#) durchgeführt wird;

[0031] [Fig. 21](#) ein Zustandsdiagramm, das die verschiedenen Zustände darstellt, die das automatisch aktivierte Barcodesymbol-Lesesystem der [Fig. 15A1](#) bis [Fig. 15A4](#) während des Ablaufs seines programmierten Betriebs durchlaufen kann; die nächste Figur ist [Fig. 42A](#); die nächste Figur ist [Fig. 42A](#);

[0032] [Fig. 42A](#) bis [Fig. 42C](#) perspektivische Ansichten des automatisch aktivierten Barcodesymbol-Lesegeräts der [Fig. 2A](#), das zum Lesen eines Barcodesymbolmenüs gemäß den Grundsätzen der vorliegenden Erfindung verwendet wird.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER VERAN-SCHAULICHENDEN AUSFÜHRUNGSFORMEN DER VORLIEGENDEN ERFINDUNG

[0033] Unter Bezugnahme auf die Figuren in den begleitenden Zeichnungen werden verschiedene veranschaulichende Ausführungsformen des automatisch aktivierten Laserscan-Barcodesymbol-Lesesystems der vorliegenden Erfindung ausführlich beschrieben, wobei gleiche Elemente durch Verwenden gleicher Bezugszeichen angezeigt werden.

[0034] Vor der detaillierten Beschreibung der verschiedenen veranschaulichenden Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung ist es hilfreich, zunächst eine kurze Übersicht des Systems und des Verfahrens dieser Erfindung bereitzustellen.

[0035] Wie in den Blöcken A und B der [Fig. 1](#) dargestellt, lehrt die vorliegende Erfindung ein automatisch aktiviertes Barcodesymbol-Lesesystem **1000**, das einen Barcodesymbol-Lesemechanismus **1001** umfasst, der in einem in der Hand haltbaren Gehäuse **1002** enthalten ist, das einen manuell aktivierbaren Datenübertragungsschalter **1003** aufweist. Bei Symbollesevorgängen erzeugt der Barcodesymbol-Lesemechanismus **1001** automatisch ein sichtbares Laserscanmuster **1004** zum mehrmaligen Lesen eines oder mehrerer Barcodesymbole **1005** auf einem Objekt **1005B** innerhalb eines Barcodesymbol-Lesezyklusses und erzeugt automatisch eine neue Symbolzeichendatenkette **1006A** bzw. **1006B** als Reakti-

on auf jedes dadurch gelesene Barcodesymbol. Im Allgemeinen weist jeder Barcodesymbol-Lesezyklus ein vorbestimmtes Zeitausmaß auf, das durch einen oder mehrere Zeitgeber gesteuert wird, die während des Systembetriebs periodisch überwacht werden.

[0036] Während des in Block A der [Fig. 1](#) dargestellten ersten Schritts des Barcodesymbol-Leseverfahrens der vorliegenden Erfindung richtet der Benutzer **1007** das sichtbare Laserscanmuster **1004** visuell auf ein bestimmtes Barcodesymbol **1005A** auf einem Objekt (z. B. Produkt, Barcodemenü, usw.) **1005B** aus, so dass das Barcodesymbol bei jedem Barcodesymbol-Lesezyklus auf zyklische Weise gescannt, erfasst und decodiert wird. Jedes Mal, wenn das gescannte Barcodesymbol während eines Barcodesymbol-Lesezyklusses erfolgreich gelesen wird, wird eine neue Barcodesymbolzeichenkette, als eine Kreisfeilstruktur **1006A** schematisch bildlich dargestellt, erstellt, während ein Anzeigelicht **1008** auf dem in der Hand haltbaren Gehäuse **1002** aktiv betrieben wird.

[0037] Wie in Block B in [Fig. 1](#) angezeigt, wird beim Aktivieren des Datenübertragungsschalters **1003** während des Barcodesymbol-Lesezyklusses, das im Allgemeinen durch ein Ändern des Zustands des Schalters erzielt werden kann, ein Datenübertragungssteueraktivierungssignal intern erstellt, wodurch das Auswählen einer (gegenwärtig oder anschließend) erstellten Symbolzeichendatenkette, die als eine Richtungspfeilstruktur **1006B** schematisch bildlich dargestellt ist, und das Übertragen dieser zum Hostsystem **1009** ermöglicht werden.

[0038] Dank der vorliegenden Erfindung können automatisch aktivierte, in der Hand haltbare Barcodesymbol-Lesegeräte nun verschiedene Arten von Barcodesymbolen auf Barcodemenüs, in betriebsamen POS-Umgebungen positionierten Verbraucherprodukten und anderen Objekten, die automatische Identifizierung und/oder Zugriff und Verarbeitung von Informationen erforderlich machen, auf noch nie da gewesene Weise exakt lesen.

[0039] In den [Fig. 1](#) bis 8D sind einundzwanzig verschiedene Ausführungsformen des automatisch aktivierten Barcodesymbol-Lesesystems der vorliegenden Erfindung gezeigt. Diese einundzwanzig verschiedenen Ausführungsformen können in drei verschiedene Arten verallgemeinerter Systemdesigns unterteilt werden, von welchen jedes auf der allgemeinen Weise basiert, in der der ihr zugrunde liegende Laserscanmechanismus während des Barcodesymbol-Leseprozesses der vorliegenden Erfindung automatisch aktiviert und gesteuert wird. Diese drei verschiedenen Systemdesigns sind in den [Fig. 1A](#), [Fig. 1B](#) und [Fig. 1C](#) dargestellt. In jedem dieser verallgemeinerten Systemdesigns wird das Aktivieren der Barcodesymbol-Erfassungs- und Bar-

codesymbol-Lesevorgänge auf vollautomatische Weise, ohne Einsatz eines manuell aktivierten Auslösers oder eines ähnlichen Mechanismus durchgeführt, wie sie beispielsweise in den US-Patentschriften 5 828 048; 5 828 049; 5 825 012; 5 808 285; 5 796 091; 5 789 730; 5 789 731; 5 777 315; 5 767 501; 5 736 482; 5 661 292; 5 627 359; 5 616 908; 5 591 953; 5 557 093; 5 528 024; 5 525;798; 5 484 992; 5 468 951; 5 424 525; 5 240 971; 5 340 973 und 5 260 553 offenbart sind. Vor dem ausführlichen Beschreiben jeder der veranschaulichenden Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung ist es joer Punkt hilfreich, jedes der drei verallgemeinerten Systemdesigns der vorliegenden Erfindung kurz zu beschreiben.

Erstes verallgemeinertes Systemdesign für das automatisch aktivierte Barcodesymbol-Lesegerät der vorliegenden Erfindung

[0040] Das erste verallgemeinerte Systemdesign der vorliegenden Erfindung ist in [Fig. 1A](#) gezeigt. Acht veranschaulichende Ausführungsformen dieses ersten verallgemeinerten Systemdesigns sind durch die erste ([Fig. 2A](#)), vierte (3A), siebte (4A), zehnte (5A), dreizehnte (6A), siebzehnte (7A), neunzehnte (8A) und einundzwanzigste (8E1) Ausführungsform dargestellt, die in den [Fig. 2A](#) bis 2H, 3A bis 3C, 4A bis 4D, 5A, 6A, 7A, 8A und 8E1 gezeigt sind. In jeder derartigen veranschaulichenden Ausführungsform der vorliegenden Erfindung enthält das in der Hand haltbare, am Körper tragbare oder auf einer Arbeitsfläche stützbares Barcodesymbol-Lesegerät (unten als in der Hand haltbares Barcodesymbol-Lesegerät bezeichnet) eine automatisch aktivierte Barcodesymbol-Scanmaschine, die im Gehäuse des Geräts eingebettet ist. Während in der Hand gehaltene, auf einem Finger tragbare, auf einer Arbeitsflächen stütz- und am Körper tragbare Gehäuse unten für das Barcodesymbol-Lesegerät der vorliegenden Erfindung offenbart werden, soll der Ausdruck „in der Hand haltbares Gehäuse“, wie er unten und in den Ansprüchen der Erfindung verwendet wird, derart ausgelegt werden, dass er alle derartigen Gehäuse- designs sowie auch einen unendlichen Bereich von Variationen von Formfaktoren dieses beinhaltet. Im Allgemeinen können beliebige der in den [Fig. 9A](#) bis 9D, 10A bis 10D, 11A, 13A und 14A gezeigten automatisch aktivierten Laserscan-Barcodesymbol-Lesevorrichtungen im Scannergehäuse des Barcodesymbol-Lesegeräts enthalten sein. In den veranschaulichenden Ausführungsformen wurden zu Veranschaulichungszwecken bestimmte Laserscanmaschinendesigns in das Scannergehäuse des Barcodesymbol-Lesegeräts eingebunden. Es versteht sich jedoch, dass andere Laserscanmaschinendesigns in die Scannergehäuse derartiger Barcodesymbol-Lesegeräte integriert werden können.

[0041] Wie in [Fig. 1A](#) angezeigt, umfasst das auto-

matisch aktivierte Barcodesymbol-Scangerät des ersten verallgemeinerten Systemdesigns **1** eine Anzahl von Untersystemen, nämlich: ein wie in den älteren US-Patentschriften 5 260 553 und 5 808 285 gelehrt IR-basiertes Objekterfassungsuntersystem **2**; ein laserbasiertes Barcodesymbol-Erfassungsuntersystem **3**; ein laserbasiertes Barcodesymbol-Leseuntersystem **4**; ein Datenübertragungsuntersystem **5**; ein Zustandsanzeigeuntersystem **6**; einen Datenübertragungsaktivierungsschalter oder ein Datenübertragungssteuergerät **7A**, der/das teilweise oder vollständig in das Scannergehäuse integriert ist; einen Modusauswahlsensor **7B**, der teilweise oder vollständig in das Scannergehäuse integriert ist; und ein Systemsteueruntersystem **8**, das mit den oben beschriebenen anderen Untersystemen operativ verbunden ist. Im Allgemeinen weist das System **1** eine Anzahl vorprogrammierter Betriebszustände auf, nämlich: einen Objekterfassungszustand; einen Barcodesymbol-Erfassungszustand; einen Barcodesymbol-Lesezustand und einen Datenübertragungszustand.

[0042] Im Zusammenhang mit dem in der [Fig. 1A](#) gezeigten Systemdesign führt das IR-basierte Objekterfassungsuntersystem **2** während des Objekterfassungszustands die folgenden primären Funktionen aus: (i) das automatische und synchrone Übertragen und Empfangen von Infrarotimpulssignalen (IR-Impulssignalen) innerhalb eines IR-basierten Objekterfassungsfelds **9**, das in Bezug auf das in der Hand haltbare Scannergehäuse (nicht gezeigt) definiert ist; (ii) das automatische Erfassen eines Objekts in mindestens einem Teil des IR-basierten Objekterfassungsfelds **9** durch Analyse der empfangenden IR-Impulssignale und (iii) als Reaktion darauf das automatische Erzeugen eines ersten Steueraktivierungssignals A_1 , das ein derartiges automatisches Erfassen des Objekts innerhalb des Objekterfassungsfelds anzeigt. Wie in [Fig. 1A](#) gezeigt, wird das erste Steueraktivierungssignal $A_1 = 1$ dem Systemsteueruntersystem **8** zum Erfassen, zur Analyse und zur programmierten Reaktion bereitgestellt.

[0043] Wie in den Figuren gezeigt, wurden das Objekterfassungsfeld, das Barcode-Erfassungsfeld und das Barcode-Lesefeld **9**, **10** und **11** lediglich im Hinblick auf ihre allgemeinen geometrischen Grenzen schematisch dargestellt. Zur Klarheit wurden die geometrischen Charakteristika dieser Felder nicht abgebildet. Es ist jedoch anzumerken, dass solche Charakteristika aus den verschiedenen damit zusammenhängenden Referenzen ermittelt werden können, die identifiziert und hier durch Verweis aufgenommen sind.

[0044] Im Zusammenhang mit dem in der [Fig. 1A](#) gezeigten Systemdesign führt das laserbasierte Barcodesymbol-Erfassungsuntersystem **3** während des Barcodesymbol-Erfassungszustands die folgenden

primären Funktionen aus: (i) das automatische Erzeugen eines sichtbaren Laserscanmusters vorbestimmter Charakteristika innerhalb des laserbasierten Barcode(symbol)-Erfassungsfelds **10**, das in Bezug auf das Scannergehäuse (nicht gezeigt) definiert ist, um das Scannen eines Barcodesymbols auf dem erfassten Objekt zu ermöglichen; (ii) das automatische Verarbeiten der aus dem Barcodesymbol-Erfassungsfeld **10** aufgenommenen Scandaten und das Erfassen der Gegenwart des Barcodesymbols darauf und (iii) das automatische Erzeugen eines Steueraktivierungssignals $A_2 = 1$, das dies als Reaktion auf das automatische Erfassen des Barcodesymbols anzeigt. Wie in [Fig. 1A](#) gezeigt, wird das zweite Steueraktivierungssignal A_2 dem Systemsteueruntersystem **8** zum Erfassen, zur Analyse und zur programmierten Reaktion bereitgestellt.

[0045] Im Zusammenhang mit dem in der [Fig. 1A](#) gezeigten Systemdesign führt das laserbasierte Barcodesymbol-Leseuntersystem **4** während des Barcodesymbol-Lesezustands die folgenden Funktionen aus: (i) das automatische Erzeugen eines sichtbaren Laserscanmusters vorbestimmter Charakteristika innerhalb des laserbasierten Barcode(symbol)-Lesefelds **11**, das in Bezug auf das Scannergehäuse definiert ist, um das Scannen des erfassten Barcodesymbols darin zu ermöglichen; (ii) die automatische Decodierverarbeitung von aus dem Barcodesymbol-Lesefeld **11** aufgenommenen Scandaten, um das Barcodesymbol auf dem Objekt zu erfassen; (iii) das automatische Erzeugen eines dritten Steueraktivierungssignals $A_3 = 1$, das einen erfolgreichen Decodiervorgang anzeigt, und das Erstellen decodierter Symbolzeichendaten, die das erfasste und gelesene Barcodesymbol darstellen. Wie in [Fig. 1A](#) gezeigt, wird das dritte Steueraktivierungssignal A_3 dem Systemsteueruntersystem **8** zum Erfassen, zur Analyse und zur programmierten Reaktion bereitgestellt.

[0046] Im Zusammenhang mit dem in der [Fig. 1A](#) gezeigten Systemdesign überträgt das Datenübertragungsuntersystem **5** während des Datenübertragungszustands erstellte Symbolzeichendaten nur dann automatisch an das Hostsystem (an das das Barcode-Lesegerät angeschlossen ist) oder an irgendein anderes Datenspeicher- und/oder -verarbeitungsgerät, wenn das Systemsteueruntersystem **8** die folgenden Bedingungen erfasst: (i) das Erzeugen des dritten Steueraktivierungssignals $A_3 = 1$ innerhalb eines vorbestimmten Zeitraums, das anzeigt, dass das Barcodesymbol gelesen wurde; und (ii) das Erzeugen eines Datenübertragungssteueraktivierungssignals $A_4 = 1$ (z. B. vom manuell aktivierbaren Schalter **7A** erstellt) innerhalb eines vorbestimmten Zeitrahmens, das anzeigt, dass der Benutzer wünscht, dass die erstellten Barcodesymbolzeichendaten an das Hostsystem oder an das beabsichtigte Gerät übertragen werden.

[0047] Im Zusammenhang mit dem in der [Fig. 1A](#) gezeigten Systemdesign hat der Zustandsauswahlsensor **7B** zwei primäre Funktionen: (i) das automatische Erzeugen des vierten Steueraktivierungssignals $A_4 = 1$ jedes Mal, wenn das Scannergehäuse in seinen Stützständer gestellt wurde oder in jenen Fällen, in denen es dafür entworfen wird, auf einem Tresen oder einer ähnlichen Oberfläche platziert wird, so dass das System automatisch in seinem automatischen, nicht-handgehaltenen Betriebsmodus gestartet wird; und (ii) das automatische Erzeugen des vierten Steueraktivierungssignals $A_4 = 0$ jedes Mal, wenn das Scannergehäuse aus seinem Stützständer herausgenommen oder in jenen Fällen, in denen es dafür entworfen wurde, von einem Tresen oder einer ähnlichen Oberfläche abgehoben wurde, so dass das System automatisch in seinem automatischen, handgehaltenen Betriebsmodus gestartet wird. Im automatischen, nicht-handgehaltenen Betriebsmodus hebt der Modusauswahlsensor **7B** den Datenübertragungsschalter **7A** wirksam auf. Im automatischen, handgehaltenen Betriebsmodus hebt der Datenübertragungsschalter **7A** den Modusauswahlsensor **7B** wirksam auf.

[0048] In Zusammenhang mit dem in [Fig. 1A](#) gezeigten Systemdesign erfüllt das Zustandsanzeigesystem **6** die folgenden Funktionen: automatisches Überwachen des Betriebszustands des Systems in jedem Augenblick und automatisches Erzeugen visueller Anzeigesignale (zum Beispiel farbcodiertes Licht) von dem Scannergehäuse, die konzipiert sind, um den Benutzer über den laufenden Betriebszustand des Systems zu informieren (zum Beispiel Blau zum Anzeigen des Objekterfassungszustands, Rot zum Anzeigen des Barcodeerfassungszustands, Gelb zum Anzeigen des Barcodelesezustands und Grün zum Anzeigen des Symbolzeichendatenübertragungszustands). Wie unten ausführlicher beschrieben, bieten derartige Zustandsanzeigesignale dem Benutzer visuelles Feedback über den Betriebszustand des Systems und verbessern das intuitive einfache Betreiben des Systems in unterschiedlichen Anwendungsumgebungen.

[0049] Im Zusammenhang mit dem in der [Fig. 1A](#) gezeigten Systemdesign führt das Systemsteuerungssystem **8** die folgenden primären Funktionen aus: (i) das automatische Empfangen der Steueraktivierungssignale A_1, A_2, A_3 und A_4 ; (ii) das automatische Erzeugen von Befähigungssignalen $E_1, E_2, E_3, E_4, E_5, E_6$ und E_7 und (iii) das automatische Steuern des Betriebs der anderen Unter Systeme gemäß einem Systemsteuerprogramm, das vom Systemsteuerungssystem **8** während der verschiedenen Modi des Systembetriebs durchgeführt wird.

[0050] Im Allgemeinen hängen die geometrischen und optischen Charakteristika der von dem laserbasierten Barcodesymbol-Erfassungssystem **3**

und dem laserbasierten Barcodesymbol-Leseunter-system **4** erzeugten Laserscanmuster von der jeweiligen bestimmten Ausführungsform des Barcodesymbol-Lesesystems der vorliegenden Erfindung ab. In den meisten Anwendungen sind die innerhalb des Barcode-Erfassungsfelds und des Barcode-Lese-felds erzeugten Laserscanmuster im Wesentlichen deckungsgleich, und, falls sie nicht im Wesentlichen deckungsgleich sind, sind sie so angeordnet, dass das Barcodesymbol-Lesefeld **11** das Barcodesymbol-Erfassungsfeld **10** zur Verbesserung der Scaneffizienz des Systems räumlich überlappt. Außerdem wird das IR-basierte Objekterfassungsfeld **9** so in Bezug auf das Barcode-Erfassungsfeld **10** angeordnet, dass es dieses entlang der Betriebsreichweite des Systems, die durch die geometrischen Charakteristika des Barcode-Lesefelds **11** definiert ist, räumlich umspannt.

[0051] Im Allgemeinen kann es sich bei von einem Objekt während des Objekterfassens reflektierter Energie um optische Strahlung oder akustische Energie handeln, für den Benutzer entweder wahrnehmbar oder nicht wahrnehmbar ist und die entweder vom automatischen Barcode-Lesegerät oder einer externen Umgebungsquelle erzeugt werden kann. Die Bereitstellung derartiger Energie wird jedoch vorzugsweise durch Übertragen eines breiten Strahls Impuls-IR-Lichts (IR = Infrarot) von der Übertragungsöffnung des Scanners weg erzielt, wie es hier gelehrt wird. In der bevorzugten Ausführungsform ist das Objekterfassungsfeld **9**, von dem solche reflektierte Energie aufgenommen wird, derart entworfen, dass es eine eng divergierende, bleistiftartige Geometrie dreidimensionaler Volumenausdehnung aufweist, die mit mindestens einem Teil des übertragenen Infrarotlichtstrahls räumlich zusammenfällt. Dieses Merkmal der vorliegenden Erfindung gewährleistet, dass ein sich im Objekterfassungsfeld **9** befindliches Objekt vom Infrarotlichtstrahl beleuchtet wird und dass das davon reflektierte Infrarotlicht im Allgemeinen in Richtung der Übertragungsöffnung des Gehäuses geleitet wird, wo es zur Anzeige der Gegenwart des Objekts innerhalb des Objekterfassungsfelds **9** automatisch erfasst werden kann.

[0052] Anfänglich stellt das Systemsteuerungssystem **8** dem IR-basierten Objekterfassungssystem **2** ein Befähigungssignal $E_1 = 1$ bereit. Wenn innerhalb des IR-basierten Objekterfassungsfelds **9** ein Objekt gegenwärtig ist, wird das Objekt vom IR-basierten Objekterfassungssystem **2** automatisch erfasst. Als Reaktion darauf erzeugt das IR-basierte Objekterfassungssystem automatisch ein Steueraktivierungssignal $A_1 = 1$. Wenn das Steueraktivierungssignal $A_1 = 1$ vom Systemsteuerungssystem **8** erfasst wird, aktiviert es automatisch das laserbasierte Barcodesymbol-Erfassungssystem **3**, indem es ein Befähigungssignal E_2 erstellt. Dies bewirkt, dass das laserbasierte Barcode-Erfassungssystem

tem **3** innerhalb des laserbasierten Barcode-Erfassungsfelds **10** ein Laserscanmuster vorbestimmter Charakteristika erzeugt. Wenn das Laserscanmuster ein Barcodesymbol auf dem erfassten Objekt scannt, werden daraus Scandaten signale erstellt, diese gesammelt, erfasst und verarbeitet, um zu bestimmen, ob innerhalb eines Barcodesymbol-Erfassungsfelds **10** ein Barcodesymbol gescannt wurde. Wenn das gescannte Barcodesymbol erfasst wird, erzeugt das Systemsteuerungssystem **8** automatisch Befähigungssignale E_3 und E_4 , um das Barcodesymbol-Leseunterssystem **4** zu aktivieren. Als Reaktion darauf erzeugt das laserbasierte Barcode-Leseunterssystem **4** innerhalb des laserbasierten Barcode-Lesefelds **11** automatisch ein Laserscanmuster, scannt das darin angeordnete erfasste Barcodesymbol, sammelt Scandaten davon, decodiert das erfasste Barcodesymbol, erzeugt Symbolzeichendaten, die das decodierte Barcodesymbol darstellen, und puffert die Symbolzeichendaten in einem Speicher. Wenn das erfasste Barcodesymbol innerhalb eines vorbestimmten Zeitraums gelesen und der manuell aktivierte Datenübertragungsschalter **7A** innerhalb eines vom Systemsteuerungssystem **8** festgelegten vorbestimmten Zeitrahmens gedrückt wird, aktiviert das Systemsteuerungssystem **8** automatisch das Datenübertragungssystem **5**. Als Reaktion darauf überträgt das Datenübertragungssystem **5** die erstellten/gepufferten Symbolzeichendaten automatisch an das Hostsystem (an das das Barcodesymbol-Lesegerät angeschlossen ist), an einen Datenspeicherpuffer (z. B. in einem an das Barcodesymbol-Lesegerät angeschlossen, tragbaren Datensammelgerät angeordnet) oder an ein anderes Datenspeicher/-verarbeitungsgerät.

[0053] Dank der neuartigen Systemsteuerarchitektur wird es dem Benutzer gestattet, Barcodesymbole auf äußerst intuitive Weise zu lesen, wobei das Objekterfassen, das Barcode-Erfassen und das Barcodesymbol-Lesen auf automatische Weise durchgeführt werden, während die Datenübertragung von decodierten Symbolzeichendaten an das Hostgerät durch manuelles Aktivieren eines Schalters, einer Taste oder einer ähnlichen Einrichtung, der/die sich auf der Außenseite des in der Hand haltbaren Scannergehäuses befindet, ermöglicht wird. In der bevorzugten Ausführungsform ist auf dem Scannergehäuse eine visuelle Zustandsanzeige zum visuellen Anzeigen, dass ein Barcodesymbol erfolgreich auf vollautomatische Weise gelesen wurde und dass das System zur Befähigung der Datenübertragung an das Hostsystem oder ein ähnliches Gerät bereit ist, bereitgestellt. Wenn die visuelle Anzeige anzeigt, dass ein Barcodesymbol gelesen wird und dass decodierte Symbolzeichendaten erzeugt werden, braucht der Benutzer lediglich den Datenübertragungsaktivierungsschalter auf dem Scannergehäuse zu drücken, um anschließend erstellte Symbolzeichendaten an das Hostsystem oder ein ähnliches

Gerät zu senden. Wenn der Datenübertragungsschalter **7A** nicht innerhalb des zuvor zugeteilten Zeitrahmens während des automatischen Barcodesymbol-Lesens gedrückt wird, findet keine Symbolzeichendatenübertragung an das Hostsystem statt.

[0054] Die Struktur und die Funktionalitäten des oben beschriebenen ersten allgemeinen Systemdesigns der [Fig. 1A](#) sind in der Systemausführungsform der [Fig. 15A1](#) bis [Fig. 15A4](#) und der [Fig. 20A1](#) bis [Fig. 21](#) ausführlicher gezeigt. In dieser Systemausführungsform wurde das IR-basierte Objekterfassungsunterssystem **2** aus verschiedenen, zusammengebauten elektrooptischen und elektromechanischen Bauteilen umgesetzt, wie in den [Fig. 15A1](#) bis [Fig. 15A4](#) gezeigt, um so das automatische Erfassen von Objekten innerhalb des IR-basierten Objekterfassungsfelds **9** des Systems zu ermöglichen. Das laserbasierte Barcodesymbol-Erfassungssystem **3** wurde gleichfalls aus verschiedenen, zusammengebauten elektrooptischen und elektromechanischen Bauteilen umgesetzt, wie in den [Fig. 15A1](#) bis [Fig. 15A4](#) gezeigt, um so das automatische Erfassen von Barcodesymbolen auf erfassten Objekten innerhalb des laserbasierten Barcode-Erfassungsfelds des Systems zu ermöglichen. Das laserbasierte Barcodesymbol-Leseunterssystem **4** wurde ebenfalls aus verschiedenen, zusammengebauten elektrooptischen und elektromechanischen Bauteilen umgesetzt, um das automatische Lesen erfasster Barcodesymbole innerhalb des laserbasierten Barcode-Lesefelds **11** des Systems zu ermöglichen. Wie unten ausführlicher beschrieben, macht diese Systemausführungsform eine komplexe Steuerunterstruktur erforderlich, bietet aber eine erhebliche Verbesserung der Stromeinsparung, was bei tragbaren und mobilen Datenerfassungsanwendungen sehr wichtig sein kann.

Zweites verallgemeinertes Systemdesign für das automatisch aktivierte Barcodesymbol-Lesegerät der vorliegenden Erfindung

[0055] Das zweite verallgemeinerte Systemdesign der vorliegenden Erfindung ist in [Fig. 1B](#) gezeigt.

[0056] Die automatisch aktivierte Barcodesymbol-Scanmaschine des zweiten verallgemeinerten Systemdesigns **15** umfasst eine Anzahl von Systemen, nämlich: ein wie in der älteren US-Patentschrift 4 933 538 an Heiman et al. gelehrtes laserbasiertes Objekterfassungsunterssystem **16**; ein laserbasiertes Barcodesymbol-Erfassungssystem **17**; ein laserbasiertes Barcodesymbol-Leseunterssystem **18**; ein Datenübertragungssystem **19**; ein Zustandsanzeigensystem **20** und einen Datenübertragungsaktivierungsschalter oder ein Datenübertragungssteuergerät **21A**, der/das teilweise oder vollständig in das Scannergehäuse integriert ist, einen

Modusauswahlsensor **21B**, der teilweise oder vollständig in das Scannergehäuse integriert ist; und ein Systemsteuerungssystem **22**, das mit den oben beschriebenen anderen Untersystemen operativ verbunden ist. Im Allgemeinen weist das System **15** eine Anzahl vorprogrammierter Betriebszustände auf, nämlich: einen Objekterfassungszustand; einen Barcodesymbol-Erfassungszustand; einen Barcodesymbol-Lesezustand und einen Datenübertragungszustand.

[0057] Im Zusammenhang mit dem in der [Fig. 1B](#) gezeigten Systemdesign führt das laserbasierte Objekterfassungssystem **16** die folgenden primären Funktionen aus: (i) das automatische Erzeugen und Scannen eines (unsichtbaren) Impulslaserscansstrahls kleiner Leistung über ein Objekt innerhalb eines laserbasierten Objekterfassungsfelds **23** hinweg, das in Bezug auf das in der Hand haltbare Scannergehäuse (nicht gezeigt) definiert ist; (ii) das automatische Erfassen eines Objekts in mindestens einem Teil des laserbasierten Objekterfassungsfelds durch Analyse der gesammelten Scandaten und (iii) als Reaktion darauf das automatische Erzeugen eines ersten Steueraktivierungssignals A_1 , das ein derartiges automatisches Erfassen des Objekts innerhalb des Objekterfassungsfelds **23** anzeigt. Wie in [Fig. 1B](#) gezeigt, wird das erste Steueraktivierungssignal A_1 dem Systemsteuerungssystem **22** zum Erfassen, zur Analyse und zur programmierten Reaktion bereitgestellt.

[0058] Im Zusammenhang mit dem in der [Fig. 1B](#) gezeigten Systemdesign führt das laserbasierte Barcodesymbol-Erfassungssystem **17** während des Barcodesymbol-Erfassungszustands die folgenden primären Funktionen aus: (i) das automatische Erzeugen eines Laserscanmusters vorbestimmter Charakteristika innerhalb des laserbasierten Barcode(symbol)-Erfassungsfelds **24**, das in Bezug auf das Scannergehäuse definiert ist, um das Scannen eines Barcodesymbols auf dem erfassten Objekt zu ermöglichen; (ii) das automatische Verarbeiten von aus dem Barcodesymbol-Erfassungsfeld **24** gesammelten Scandaten und das Erfassen der Gegenwart des Barcodesymbols darauf und (iii) das automatische Erzeugen eines Steueraktivierungssignals A_2 , das dies als Reaktion auf das automatische Erfassen des Barcodesymbols anzeigt. Wie in der [Fig. 1B](#) gezeigt, wird das zweite Steueraktivierungssignal A_2 dem Systemsteuerungssystem **22** zum Erfassen, zur Analyse und zur programmierten Reaktion bereitgestellt.

[0059] Im Zusammenhang mit dem in der [Fig. 1B](#) gezeigten Systemdesign führt das laserbasierte Barcodesymbol-Leseunterssystem **18** während des Barcodesymbol-Lesezustands die folgenden Funktionen aus: (i) das automatische Erzeugen eines sichtbaren Laserscanmusters vorbestimmter Charakteristika in-

nerhalb des laserbasierten Barcode(symbol)-Lese-felds **25**, das in Bezug auf das Scannergehäuse definiert ist, um das Scannen des erfassten Barcodesymbols darin zu ermöglichen; (ii) die automatische Decodierverarbeitung von aus dem Barcodesymbol-Lese-feld **25** gesammelten Scandaten, um das Barcodesymbol auf dem erfassten Objekt zu erfassen; (iii) das automatische Erzeugen eines dritten Steueraktivierungssignals $A_3 = 1$, das einen erfolgreichen Decodiervorgang anzeigt, und das Erstellen decodierter Symbolzeichendaten, die das erfasste und gelesene Barcodesymbol darstellen. Wie in [Fig. 1B](#) gezeigt, wird das dritte Steueraktivierungssignal A_3 dem Systemsteuerungssystem **22** zum Erfassen, zur Analyse und zur programmierten Reaktion bereitgestellt.

[0060] Wie in den Figuren gezeigt, wurden das Objekterfassungsfeld, das Barcode-Erfassungsfeld und das Barcode-Lese-feld **23**, **24** bzw. **25** lediglich im Hinblick auf ihre allgemeinen geometrischen Einschränkungen schematisch dargestellt. Zur Klarheit wurden die geometrischen Charakteristika dieser Felder nicht abgebildet. Es ist jedoch anzumerken, dass solche Charakteristika aus den verschiedenen damit zusammenhängenden Referenzen ermittelt werden können, die hier identifiziert und durch Verweis aufgenommen sind.

[0061] Im Zusammenhang mit dem in der [Fig. 1B](#) gezeigten Systemdesign überträgt das Datenübertragungssystem **19** während des Datenübertragungszustands erstellte Symbolzeichendaten nur dann automatisch an das Hostsystem (an das das Barcode-Lesegerät angeschlossen ist) oder an irgendein anderes Datenspeicher- und/oder -verarbeitungsgerät, wenn das Systemsteuerungssystem mindestens die folgenden Bedingungen erfasst: (i) das Erzeugen des dritten Steueraktivierungssignals $A_3 = 1$ innerhalb eines vorbestimmten Zeitraums, das anzeigt, dass das Barcodesymbol gelesen wurde; und (ii) das Erzeugen eines Datenübertragungssteueraktivierungssignals $A_4 = 1$ (z. B. vom manuell aktivierbaren Schalter **21A** erstellt) innerhalb eines vorbestimmten Zeitrahmens, das anzeigt, dass der Benutzer wünscht, dass die erstellten Barcodesymbolzeichendaten an das Hostsystem oder an das beabsichtigte Gerät übertragen werden.

[0062] Im Zusammenhang mit dem in der [Fig. 1B](#) gezeigten Systemdesign hat der Zustandsauswahlsensor **21B** zwei primäre Funktionen: (i) das automatische Erzeugen des vierten Steueraktivierungssignals $A_4 = 1$ jedes Mal, wenn das Scannergehäuse in seinen Stützständer gestellt wurde, oder in jenen Fällen, in denen es dafür entworfen wurde, auf einem Tresen oder einer ähnlichen Oberfläche platziert wurde, so dass das System automatisch in seinem automatischen, nicht-handgehaltenen Betriebsmodus gestartet wird; und (ii) das automatische Erzeugen des

vierten Steueraktivierungssignals $A_4 = 0$ jedes Mal, wenn das Scannergehäuse aus seinem Stützständer herausgenommen oder in jenen Fällen, in denen es dafür entworfen wurde, von einem Tresen oder einer ähnlichen Oberfläche abgehoben wird, so dass das System automatisch in seinem automatischen, handgehaltenen Betriebsmodus gestartet wird. Im automatischen, nicht-handgehaltenen Betriebsmodus hebt der Modusauswahlsensor **21B** den Datenübertragungsschalter **21A** wirksam auf. Im automatischen, handgehaltenen Betriebsmodus hebt der Datenübertragungsschalter **21A** den Modusauswahlsensor **21B** wirksam auf.

[0063] In Zusammenhang mit dem in [Fig. 1B](#) gezeigten Systemdesign erfüllt das Zustandsanzeigesystem **20** die folgenden Funktionen: automatisches Überwachen des Betriebszustands des Systems in jedem Augenblick und automatisches Erzeugen visueller Anzeigesignale (zum Beispiel farbcodiertes Licht) von dem Scannergehäuse, die konzipiert sind, um den Benutzer über den laufenden Betriebszustand des Systems zu informieren (zum Beispiel Blau zum Anzeigen des Objekterfassungszustands, Rot zum Anzeigen des Barcodeerfassungszustands, Gelb zum Anzeigen des Barcodelesezustands und Grün zum Anzeigen des Symbolzeichendatenübertragungszustands). Wie unten ausführlicher beschrieben, bieten derartige Zustandsanzeigesignale dem Benutzer visuelles Feedback über den Betriebszustand des Systems und verbessern das intuitive einfache Betreiben des Systems in unterschiedlichen Anwendungsumgebungen.

[0064] Im Zusammenhang mit dem in der [Fig. 1B](#) gezeigten Systemdesign führt das Systemsteuerungssystem **22** die folgenden primären Funktionen aus: (i) das automatische Empfangen der Steueraktivierungssignale A_1, A_2, A_3 und A_4 ; (ii) das automatische Erzeugen von Befähigungssignalen $E_1, E_2, E_3, E_4, E_5, E_6$ und E_7 und (iii) das automatische Steuern des Betriebs der anderen Unter Systeme gemäß einem Systemsteuerprogramm, das vom Systemsteuerungssystem **22** während der verschiedenen Modi des Systembetriebs durchgeführt wird.

[0065] Im Allgemeinen hängen die geometrischen und optischen Charakteristika der von dem laserbasierten Barcodesymbol-Erfassungssystem **17** und dem laserbasierten Barcodesymbol-Leseunter-system **18** erzeugten Laserscanmuster von der jeweiligen bestimmten Ausführungsform des Barcodesymbol-Lesesystems der vorliegenden Erfindung ab. In den meisten Anwendungen sind die innerhalb des Barcode-Erfassungsfelds und des Barcode-Lesefelds erzeugten Laserscanmuster im Wesentlichen deckungsgleich, und, falls sie nicht im Wesentlichen deckungsgleich sind, sind sie so angeordnet, dass das Barcodesymbol-Lesefeld das Barcodesymbol-Erfassungsfeld zur Verbesserung der

Scaneffizienz des Systems räumlich überlappt. Ferner ist das laserbasierte Objekterfassungsfeld so in Bezug auf das Barcode-Erfassungsfeld angeordnet, dass es dieses entlang der Betriebsscanreichweite des Systems, die durch die geometrischen Charakteristika seines Barcode-Lesefelds definiert ist, räumlich umspannt.

[0066] Anfänglich stellt das Systemsteuerungssystem **22** dem laserbasierten Objekterfassungssystem **16** ein Befähigungssignal $E_1 = 1$ bereit. Wenn innerhalb des laserbasierten Objekterfassungsfelds **23** ein Objekt gehalten wird, wird das Objekt vom laserbasierten Objekterfassungssystem **16** automatisch erfasst. Als Reaktion darauf erzeugt das laserbasierte Objekterfassungssystem **16** automatisch ein Steueraktivierungssignal $A_1 = 1$. Wenn das Steueraktivierungssignal $A_1 = 1$ vom Systemsteuerungssystem **22** erfasst wird, aktiviert das Systemsteuerungssystem automatisch das laserbasierte Barcodesymbol-Erfassungssystem **17**, indem es ein Befähigungssignal E_2 erstellt. Dies bewirkt, dass das laserbasierte Barcode-Erfassungssystem **17** innerhalb des laserbasierten Barcode-Erfassungsfelds **24** ein sichtbares Laserscanmuster vorbestimmter Charakteristika erzeugt. Wenn das Laserscanmuster ein Barcodesymbol auf dem erfassten Objekt scannt, werden daraus Scandaten signale erstellt, diese gesammelt, erfasst und verarbeitet, um zu bestimmen, ob innerhalb des Barcodesymbol-Erfassungsfelds **24** ein Barcodesymbol erfasst wurde. Wenn das gescannte Barcodesymbol erfasst wird, erzeugt das Systemsteuerungssystem **22** automatisch Befähigungssignale E_3 und E_4 , um das Barcodesymbol-Leseunter-system **18** zu aktivieren. Als Reaktion darauf erzeugt das laserbasierte Barcode-Leseunter-system **18** innerhalb des laserbasierten Barcode-Lesefelds **25** automatisch ein sichtbares Laserscanmuster, scannt das darin angeordnete erfasste Barcodesymbol, sammelt Scandaten davon auf, decodiert das erfasste Barcodesymbol, erzeugt Symbolzeichendaten, die das decodierte Barcodesymbol darstellen, und puffert die Symbolzeichendaten in einem Speicher. Wenn das erfasste Barcodesymbol innerhalb eines vorbestimmten Zeitraums gelesen und der manuell aktivierte Datenübertragungsschalter **21A** innerhalb eines vorbestimmten Zeitrahmens gedrückt wird, aktiviert das Systemsteuerungssystem **22** automatisch das Datenübertragungssystem **19**. Als Reaktion darauf überträgt das Datenübertragungssystem **19** die erstellten/gepufferten Symbolzeichendaten automatisch an das Hostsystem (an das das Barcodesymbol-Lesegerät angeschlossen ist), an einen Datenspeicherpuffer (z. B. in einem an das Barcodesymbol-Lesegerät angeschlossen, tragbaren Datensammelgerät angeordnet) oder an ein anderes Datenspeicher-/verarbeitungsgerät.

[0067] Dank der neuartigen Systemsteuerarchitek-

tur wird es dem Benutzer gestattet, Barcodesymbole auf äußerst intuitive Weise zu lesen, wobei das Objektorfassen, das Barcode-Erfassen und das Barcodesymbol-Lesen auf automatische Weise durchgeführt werden, während die Datenübertragung von decodierten Symbolzeichendaten an das Hostgerät durch manuelles Aktivieren eines Schalters, einer Taste oder einer ähnlichen Einrichtung, der/die sich auf der Außenseite des in der Hand haltbaren Scannergehäuses befindet, ermöglicht wird. In der bevorzugten Ausführungsform ist auf dem Scannergehäuse eine visuelle Anzeige zum visuellen Anzeigen, dass ein Barcodesymbol erfolgreich auf vollautomatische Weise gelesen wurde und dass das System zur Datenübertragung an das Hostsystem oder ein ähnliches Gerät bereit ist, bereitgestellt. Wenn das visuelle Anzeigeelement anzeigt, dass ein Barcodesymbol gelesen wird und decodierte Symbolzeichendaten erzeugt werden, braucht der Benutzer lediglich den Datenübertragungsaktivierungsschalter **21A** auf dem Scannergehäuse zu drücken, um anschließend erstellte Symbolzeichendaten an das Hostsystem oder ein ähnliches Gerät zu senden.

Drittes verallgemeinertes Systemdesign für das automatisch aktivierte Barcodesymbol-Lesegerät der vorliegenden Erfindung

[0068] Das dritte verallgemeinerte Systemdesign der vorliegenden Erfindung ist in [Fig. 1C](#) gezeigt.

[0069] Die automatisch aktivierte Barcodesymbol-Scanmaschine des dritten verallgemeinerten Systemdesigns **30** umfasst eine Anzahl von Untersystemen, nämlich: ein laserbasiertes Barcodesymbol-Erfassungsuntersystem **31**; ein laserbasiertes Barcodesymbol-Leseuntersystem **32**; ein Datenübertragungsuntersystem **33**; ein Zustandsanzeigeuntersystem **34**; einen Datenübertragungsaktivierungsschalter oder ein Datenübertragungssteuergerät **35A**, der/das teilweise oder vollständig in das Scannergehäuse (nicht gezeigt) integriert ist; einen Modusauswahlsensor **35B**, der teilweise oder vollständig in das Scannergehäuse integriert ist; und ein Systemsteueruntersystem **36**, das mit den oben beschriebenen anderen Untersystemen operativ verbunden ist. Im Allgemeinen weist das System **30** eine Anzahl vorprogrammierter Betriebszustände auf, nämlich: einen Barcodesymbol-Erfassungszustand; einen Barcodesymbol-Lesezustand und einen Datenübertragungszustand.

[0070] Im Zusammenhang mit dem in der [Fig. 1C](#) gezeigten Systemdesign führt das laserbasierte Barcodesymbol-Erfassungsuntersystem **31** während des Barcodesymbol-Erfassungszustands die folgenden primären Funktionen aus: (i) das automatische Erzeugen eines sichtbaren Impulslaserscanmusters vorbestimmter Charakteristika innerhalb eines laserbasierten Barcode(symbol)-Erfassungsfelds **37**, das

in Bezug auf das Scannergehäuse definiert ist, um das Scannen eines Barcodesymbols auf dem erfassten Objekt zu ermöglichen; (ii) das automatische Verarbeiten von aus dem Barcodesymbol-Erfassungsfeld **37** gesammelten Scandaten und das Erfassen der Gegenwart des Barcodesymbols darauf und (iii) das automatische Erzeugen eines Steueraktivierungssignals $A_2 = 1$, das dies als Reaktion auf das automatische Erfassen des Barcodesymbols anzeigt. Wie in [Fig. 1C](#) gezeigt, wird das zweite Steueraktivierungssignal A_2 dem Systemsteueruntersystem **36** zum Erfassen, zur Analyse und zur programmierten Reaktion bereitgestellt.

[0071] Im Zusammenhang mit dem in der [Fig. 1C](#) gezeigten Systemdesign führt das laserbasierte Barcodesymbol-Leseuntersystem **32** während des Barcodesymbol-Lesezustands die folgenden Funktionen aus: (i) das automatische Erzeugen eines sichtbaren Laserscanmusters vorbestimmter Charakteristika innerhalb eines laserbasierten Barcode(symbol)-Lesefelds **38**, das in Bezug auf das Scannergehäuse definiert ist, um das Scannen des erfassten Barcodesymbols darin zu ermöglichen; (ii) das automatische Decodierverarbeiten von aus dem Barcodesymbol-Lesefeld **38** gesammelten Scandaten, um das Barcodesymbol auf dem erfassten Objekt zu erfassen; (iii) das automatische Erzeugen eines dritten Steueraktivierungssignals $A_3 = 1$, das einen erfolgreichen Decodiervorgang anzeigt, und das Erstellen decodierter Symbolzeichendaten, die das erfasste und gelesene Barcodesymbol darstellen. Wie in [Fig. 1C](#) gezeigt, wird das dritte Steueraktivierungssignal A_3 dem Systemsteueruntersystem **36** zum Erfassen, zur Analyse und zur programmierten Reaktion bereitgestellt.

[0072] Im Zusammenhang mit dem in der [Fig. 1C](#) gezeigten Systemdesign überträgt das Datenübertragungsuntersystem **33** während des Datenübertragungszustands erstellte Symbolzeichendaten nur dann automatisch an das Hostsystem (an das das Barcode-Lesegerät angeschlossen ist) oder an irgendein anderes Datenspeicher- und/oder -verarbeitungsgerät, wenn das Systemsteueruntersystem **36** die folgenden Bedingungen erfasst: (i) das Erzeugen des dritten Steueraktivierungssignals $A_3 = 1$ innerhalb eines vorbestimmten Zeitraums, das anzeigt, dass das Barcodesymbol gelesen wurde; und (ii) das Erzeugen eines Datenübertragungssteueraktivierungssignals $A_4 = 1$ (z. B. vom manuell aktivierbaren Schalter **35A** erstellt) innerhalb eines vorbestimmten Zeitrahmens, das anzeigt, dass der Benutzer wünscht, dass die erstellten Barcodesymbolzeichendaten an das Hostsystem oder das beabsichtigte Gerät übertragen werden.

[0073] Im Zusammenhang mit dem in der [Fig. 1C](#) gezeigten Systemdesign hat der Zustandsauswahlsensor **35B** zwei primäre Funktionen: (i) das au-

tomatische Erzeugen des vierten Steueraktivierungssignals $A_4 = 1$ jedes Mal, wenn das Scannergehäuse in seinen Stützständer gestellt wird oder in jenen Fällen, in denen es dafür entworfen wurde, auf einem Tresen oder einer ähnlichen Oberfläche platziert wird, so dass das System automatisch in seinem automatischen, nicht-handgehaltenen Betriebsmodus gestartet wird; und (ii) das automatische Erzeugen des vierten Steueraktivierungssignals $A_4 = 0$ jedes Mal, wenn das Scannergehäuse aus seinem Stützständer herausgenommen oder in jenen Fällen, in denen es dafür entworfen wurde, von einem Tresen oder einer ähnlichen Oberfläche abgehoben wird, so dass das System automatisch in seinem automatischen, handgehaltenen Betriebsmodus gestartet wird. Im automatischen, nicht-handgehaltenen Betriebsmodus hebt der Modusauswahlsensor **35B** den Datenübertragungsschalter **35A** wirksam auf. Im automatischen, handgehaltenen Betriebsmodus hebt der Datenübertragungsschalter **35A** den Modusauswahlsensor **35B** wirksam auf.

[0074] In Zusammenhang mit dem in [Fig. 1C](#) gezeigten Systemdesign erfüllt das Zustandsanzeigensystem **34** die folgenden Funktionen: automatisches Überwachen des Betriebszustands des Systems in jedem Augenblick und automatisches Erzeugen visueller Anzeigesignale (zum Beispiel farbcodiertes Licht) von dem Scannergehäuse, die konzipiert sind, um den Benutzer über den laufenden Betriebszustand des Systems zu informieren (zum Beispiel Blau zum Anzeigen des Objekterfassungszustands, Rot zum Anzeigen des Barcodeerfassungszustands, Gelb zum Anzeigen des Barcodelesezustands und Grün zum Anzeigen des Symbolzeichendatenübertragungszustands). Wie unten ausführlicher beschrieben, bieten derartige Zustandsanzeigesignale dem Benutzer visuelles Feedback über den Betriebszustand des Systems und verbessern das intuitive einfache Betreiben des Systems in unterschiedlichen Anwendungsumgebungen.

[0075] Im Zusammenhang mit dem in der [Fig. 1C](#) gezeigten Systemdesign führt das Systemsteuerungssystem **36** die folgenden primären Funktionen aus: (i) das automatische Empfangen der Steueraktivierungssignale A_1 , A_2 , A_3 und A_4 ; (ii) das automatische Erzeugen von Befähigungssignalen E_2 , E_3 , E_4 , E_5 , E_6 und E_7 und (iii) das automatische Steuern des Betriebs der anderen Unter Systeme gemäß einem Systemsteuerprogramm, das vom Systemsteuerungssystem **36** während der verschiedenen Modi des Systembetriebs durchgeführt wird.

[0076] Im Allgemeinen hängen die geometrischen und optischen Charakteristika der von dem laserbasierten Barcodesymbol-Erfassungssystem **31** und dem laserbasierten Barcodesymbol-Leseunter-system **32** erzeugten Laserscanmuster von der jeweiligen bestimmten Ausführungsform des Bar-

codesymbol-Lesesystems der vorliegenden Erfindung ab. In den meisten Anwendungen sind die innerhalb des Barcode-Erfassungsfelds und des Barcode-Lesefelds erzeugten Laserscanmuster im Wesentlichen deckungsgleich, und, falls sie nicht im Wesentlichen deckungsgleich sind, sind sie so angeordnet, dass das Barcodesymbol-Lesefeld das Barcodesymbol-Erfassungsfeld zur Verbesserung der Scaneffizienz des Systems räumlich überlappt.

[0077] Anfänglich stellt das Systemsteuerungssystem **36** dem laserbasierten Barcode-Erfassungssystem **31** ein Befähigungssignal $E_2 = 1$ bereit. Dies bewirkt, dass das laserbasierte Barcode-Erfassungssystem **31** innerhalb des laserbasierten Barcode-Erfassungsfelds **37** ein Impulslaserscanmuster vorbestimmter Charakteristika erzeugt. Wie in [Fig. 26](#) gezeigt, beträgt die Impuls-An-Dauer ungefähr 50 %, während die Impuls-Aus-Dauer ebenfalls ungefähr 50 % beträgt. Wenn das Laserscanmuster ein Barcodesymbol auf dem erfassten Objekt scannt, werden daraus Scandaten signale erstellt, diese gesammelt, erfasst und verarbeitet, um zu bestimmen, ob innerhalb des Barcodesymbol-Erfassungsfelds **37** ein Barcodesymbol erfasst wurde. Wenn das gescannte Barcodesymbol erfasst wird, erzeugt das Systemsteuerungssystem **36** automatisch ein Befähigungssignal $E_4 = 1$, um das Barcodesymbol-Leseunter-system **32** zu aktivieren. Als Reaktion darauf erzeugt das laserbasierte Barcode-Leseunter-system **32** innerhalb des laserbasierten Barcode-Lesefelds **38** automatisch ein sichtbares Laserscanmuster, scannt das darin angeordnete erfasste Barcodesymbol, sammelt Scandaten davon, decodiert das erfasste Barcodesymbol, erzeugt Symbolzeichendaten, die das decodierte Barcodesymbol darstellen, und puffert die Symbolzeichendaten in einem Speicher. Wenn das erfasste Barcodesymbol innerhalb eines vorbestimmten Zeitraums gelesen und der manuell betätigte Datenübertragungsschalter **35A** innerhalb eines vom Systemsteuerungssystem **36** festgelegten vorbestimmten Zeitrahmens gedrückt wird, aktiviert das Systemsteuerungssystem **36** automatisch das Datenübertragungssystem **33**. Als Reaktion darauf überträgt das Datenübertragungssystem die erstellten/gepufferten Symbolzeichendaten automatisch an das Hostsystem (an das das Barcodesymbol-Lesegerät angeschlossen ist), an einen Datenspeicherpuffer (z. B. in einem an das Barcodesymbol-Lesegerät angeschlossen, tragbaren Datensammelgerät angeordnet) oder an ein anderes Datenspeicher/-verarbeitungsgerät.

[0078] Dank der neuartigen Systemsteuerarchitektur wird es dem Benutzer gestattet, Barcodesymbole auf äußerst intuitive Weise zu lesen, wobei das Barcode-Erfassen und das Barcodesymbol-Lesen auf automatische Weise durchgeführt werden, während die Datenübertragung von decodierten Symbolzeichendaten an das Hostgerät durch manuelles Akti-

vieren eines Schalters, einer Taste oder einer ähnlichen Einrichtung, der/die sich auf der Außenseite des in der Hand haltbaren Scannergehäuses befindet, ermöglicht wird. In der bevorzugten Ausführungsform ist auf dem Scannergehäuse eine visuelle Anzeige zum visuellen Anzeigen, dass ein Barcodesymbol erfolgreich auf vollautomatische Weise gelesen wurde und dass das System zur Datenübertragung an das Hostsystem oder ein ähnliches Gerät bereit ist, bereitgestellt. Wenn die visuelle Anzeige anzeigt, dass ein Barcodesymbol gelesen wird und decodierte Symbolzeichendaten erzeugt werden, braucht der Benutzer lediglich den Datenübertragungsbefähigungsschalter auf dem Scannergehäuse zu drücken, um die anschließend erstellten Daten an das Hostsystem oder ein ähnliches Gerät zu senden.

[0079] Die Struktur und die Funktionalitäten des oben beschriebenen dritten allgemeinen Systemdesigns der [Fig. 1C](#) stellen kein automatisches Objekterfassen innerhalb des Systems bereits, sondern nur ein fortlaufend arbeitendes Barcodesymbol-Gegenwarterfassungsuntersystem zum automatischen Erfassen von Barcodes innerhalb des Scanfelds des Systems.

[0080] Das laserbasierte Barcodesymbol-Erfassungsuntersystem **31** wird aus verschiedenen, zusammengebauten elektrooptischen und elektromechanischen Bauteilen hergestellt, um das automatische Erfassen von Barcodesymbolen auf erfassten Objekten innerhalb des laserbasierten Barcode-Erfassungsfelds des Systems zu ermöglichen. Das laserbasierte Barcodesymbol-Leseuntersystem wird ebenfalls aus verschiedenen, zusammengebauten elektrooptischen und elektromechanischen Bauteilen hergestellt, um das automatische Lesen erfasster Barcodesymbole innerhalb des laserbasierten Barcode-Lesefelds des Systems zu ermöglichen. Wie unten ausführlicher beschrieben, erfordert dieses Systemdesign eine sogar noch einfachere Steueruntersystemarchitektur als Systemdesigns, die das automatische Objekterfassen einsetzen. Dieses Systemdesign macht es jedoch erforderlich, dass während des Systembetriebs fortlaufend oder in regelmäßigen Zeitabständen innerhalb des Barcodesymbol-Erfassungsfelds ein (unsichtbarer) Laserstrahl kleiner Leistung erzeugt und somit elektrischer Strom verbraucht wird, was bei tragbaren und mobilen Scananwendungen, bei welchen Batteriestrom verwendet wird, maßgeblich sein kann.

[0081] Obwohl jedes der oben beschriebenen drei verallgemeinerten Barcodesymbol-Lesesysteme mittels mit einer biegsamen leitungsartigen Struktur umhüllten Drähten an seine Basiseinheit, seinen Hostcomputer, ein Datenverarbeitungsgerät, ein Datenspeichergerät oder ein ähnliches Gerät angeschlossen werden kann, wird es in vielen Ausführungsformen bevorzugt, das Barcodesymbol-Lesesystem der

vorliegenden Erfindung mittels einer drahtlosen Datenkommunikationsstrecke an seine Basiseinheit, einen Hostcomputer, ein Datenverarbeitungsgerät, ein Datenspeichergerät oder ein ähnliches Gerät anzuschließen. Im Allgemeinen kann die drahtlose Datenkommunikationsstrecke auf eine Vielfalt verschiedener Weisen umgesetzt werden, nämlich: unter Verwendung der Zwei-Wege-HF-Kommunikationsstrecke des in den US-Patentschriften 4 460 120; 5 321 246 und 5 142 550 offenbarten Typs oder unter Verwendung der Ein-Wege-Datenübertragungsstrecke, wie sie in der US-Patentschrift 5 808 285 an Rockstein et al. offenbart ist; usw.

Erste veranschaulichende Ausführungsform des automatisch aktivierten Barcodesymbol-Lesesystems der vorliegenden Erfindung

[0082] Wie in den [Fig. 2A](#) bis 2FH gezeigt, umfasst das Barcodesymbol-Lesesystem der ersten veranschaulichenden Ausführungsform **40** ein automatisch aktiviertes, tragbares Barcodesymbol-Lesegerät **41**, das mit einer Basiseinheit **42** operativ verbunden ist, die einen Scannerstützständer **43** aufweist. Das Barcodesymbol-Lesegerät **41** ist mit seiner Basiseinheit mittels einer elektromagnetischen Ein-Wege- oder Zwei-Wege-Verbindung operativ verbunden, die zwischen dem Barcodesymbol-Lesegerät **41** und seiner zusammenpassenden Basiseinheit **42** erstellt ist. Nach jedem erfolgreichen Lesen eines Barcodesymbols durch das Barcodesymbol-Lesegerät **41** werden Symbolzeichendaten (die das gelesene Barcodesymbol darstellen) erzeugt und, wenn zeitgerecht aktiviert wird, werden dann anschließend erstellte Symbolzeichendaten aus demselben gelesenen Barcodesymbol gesammelt, die automatisch an das Hostgerät übertragen werden. Die operative Zusammenschaltung zwischen der Basiseinheit **42** und einem Hostsystem (z. B. einem elektronischen Registrierkassensystem, einem Datensammelgerät, usw.) **45** wird durch ein biegsames mehradriges Kommunikationskabel **46** erzielt, das sich von der Basiseinheit ausgehend erstreckt und direkt in die Dateneingabekommunikationsschnittstelle des Hostcomputersystems **45** eingesteckt ist.

[0083] In der veranschaulichenden Ausführungsform wird der Basiseinheit mittels eines biegsamen Stromkabels **47** elektrischer Strom aus einer Gleichstromzufuhr niedriger Spannung (nicht gezeigt) zugeführt. Es ist anzumerken, dass diese Gleichstromzufuhr im Hostcomputersystem **45** oder als ein separater Gleichstromzufuhradapter, der in eine herkömmliche elektrische Steckdose mit drei Stiften eingesteckt werden kann, umgesetzt werden kann. Wie unten ausführlicher beschrieben, ist im Barcodesymbol-Lesegerät **41** eine Akkustromzufuhreinheit **55** enthalten, um die elektrischen und elektrooptischen Bauteile im Gerät mit Strom zu versorgen.

[0084] Wie in den [Fig. 2A](#) und [Fig. 2B](#) dargestellt, ist der Scannerstützständer **43** insbesondere dafür ausgelegt, das tragbare Barcodesymbol-Lesegerät **41** in einer ausgewählten Position ohne Stützen durch den Benutzer aufzunehmen und zu stützen, wodurch der Ständer einen stationären automatischen, nicht-handgehaltenen Betriebsmodus bereitstellt. Im Allgemeinen enthält das tragbare Barcode-Lesegerät **41** ein ultraleichtes, in der Hand haltbares Gehäuse **49**, das einen umrissenen Kopfteil **49A** und einen Griffteil **49B** aufweist. Wie unten ausführlicher beschrieben, umgibt der Kopfteil **49A** elektrooptische Bauteile, die zum Erzeugen und Projizieren eines sichtbaren Laserstrahls durch das Lichtübertragungsfenster **50** im Kopfteil **49A** des Gehäuses und zum mehrmaligen Scannen des projizierten Laserstrahls über sein Barcode-Erfassungsscanfeld **10** und sein Barcode-Lesefeld **11** hinweg, die beide extern von dem in der Hand haltbaren Gehäuse definiert sind, verwendet werden.

[0085] Wie in den [Fig. 2A](#) und [Fig. 2B](#) dargestellt, enthält der Scannerstützständer **43** einen Stützrahmen, der einen Basisteil **51A**, eine Kopfteilstützstruktur **51B**, eine Griffteilstützstruktur **51C** und eine fingeraufnehmende Aussparung **51D** umfasst. Wie gezeigt, erstreckt sich der Basisteil **51A** in Längsrichtung und ist zum selektiven Positionieren in Bezug auf eine Stützoberfläche, z. B. eine Tresenoberfläche, eine Tresenseitenwandfläche, usw., eingerichtet. Im Basisteil **51A** ist eine Öffnung **51A1** ausgebildet, um zu ermöglichen, dass ein piezoelektrischer Signalumwandler **559** bei erfolgreicher Datenübertragung zur Basiseinheit akustische Bestätigungssignale durch diesen hindurch erzeugen kann. Die Kopfteilstützstruktur **51B** ist zum Aufnehmen und Stützen des Kopfteils des Barcodesymbol-Lesegeräts **41** mit dem Basisteil **51A** verbunden. Analog dazu ist die Griffteilstützstruktur **51C** zum Aufnehmen und Stützen des Griffteils des Barcodesymbol-Lesegeräts mit dem Basisteil **51A** verbunden. Damit die Hand des Benutzers den Griffteil des in der Hand haltbaren Barcode-Lesegeräts komplett ergreifen kann (d. h. bevor dieses vom Scannerstützständer ab- und weggenommen wird), ist die fingeraufnehmende Aussparung **51D** zwischen der Kopfteilstützstruktur **51B** und der Griffteilstützstruktur **51C** und dem Basisteil **51A** des Stützrahmens angeordnet. Auf diese Weise ist die fingeraufnehmende Aussparung **51D** von der Seite her zugänglich, so dass, wenn der Kopfteil **49A** und der Griffteil **49B** in der Kopfteilstützstruktur **51B** bzw. der Griffteilstützstruktur **51C** aufgenommen und von diesen gestützt werden, die Finger der Hand eines Benutzers problemlos durch die fingeraufnehmende Aussparung **51D** eingesteckt werden und den Griffteil des in der Hand haltbaren Geräts komplett umschließen können.

[0086] Wie in [Fig. 2E](#) gezeigt, enthält das Barcodesymbol-Lesegerät **41** einen Modusauswahlsen-

sor **800** (z. B. ein elektronischer oder elektrisch/mechanischer Sensor), der sich am hinteren Teil des in der Hand haltbaren Gehäuses befindet. Wenn das Gehäuse in seinem Ständer platziert wird, erfasst der Modusauswahlsensor **800** automatisch den Ständer (bzw. die Tresenoberfläche) und erzeugt ein Datenübertragungssteueraktivierungssignal $A_4 = 1$, das den Datenübertragungsaktivierungsschalter **44** auf dem Gehäuse während des nicht-handgehaltenen Betriebsmodus aufhebt; wenn das Barcodesymbol-Lesegerät aus dem Gehäuse aufgenommen wird, erzeugt der Modusauswahlsensor **800** $A_4 = 0$, das vom Datenübertragungsaktivierungsschalter **44** im handgehaltenen Betriebsmodus aufgehoben wird.

[0087] Wie insbesondere in [Fig. 2E](#) dargestellt, erstreckt sich der Kopfteil **49A** fortlaufend mit einem stumpfen Winkel, der in der veranschaulichenden Ausführungsform ungefähr 146 Grad beträgt, in den umrissenen Griffteil **49B** hinein. Es ist jedoch klar, dass der stumpfe Winkel in anderen Ausführungsformen im Bereich von ungefähr 135 bis ungefähr 180 Grad liegen kann. Da dieses ergonomische Gehäusedesign für eine menschliche Hand geformt (d. h. formschlüssig gestaltet) wurde, ist das automatische, handgehaltene Scannen so einfach und mühelos wie das Winken mit einer Hand.

[0088] Wie in den [Fig. 2A](#) bis [Fig. 2D](#) dargestellt, weist der Kopfteil **49A** des Gehäuses eine Lichtübertragungsöffnung **50** auf, die im oberen Teil des Bedienfelds **52A** ausgebildet ist, um es sichtbarem Laserlicht zu ermöglichen, aus dem Gehäuse auszutreten und in dieses einzutreten, wie unten ausführlicher beschrieben. Der untere Teil des Bedienfelds **52B** sowie alle anderen Oberflächen des in der Hand haltbaren Gehäuses sind optisch undurchsichtig.

[0089] Wie am Besten in den [Fig. 2E](#) und [Fig. 2F](#) gezeigt, ist im Kopfteil **49A** des in der Hand haltbaren Gehäuses eine automatisch aktivierte Laser-scan-Barcodesymbol-Lesemaschine **53** fest montiert, während im Griffteil **49B** des in der Hand haltbaren Gehäuseteils eine Leiterplatte **54** und eine Akkuzufuhreinheit **55** montiert sind. Auf der Leiterplatte **54** im Gehäuse **49B** ist ein Datenpaketübertragungsschaltkreis **56** umgesetzt, der mit der Barcodesymbol-Lesemaschine **53** operativ verbunden ist, die mittels eines ersten biegsamen Kabelbaums **57** darin enthalten ist. Dem Datenpaketübertragungsschaltkreis **56** und der Barcodesymbol-Lesemaschine **53** wird mittels eines zweiten biegsamen Kabelbaums **58** vom Akku **55** elektrischer Strom zugeführt. Wie gezeigt, ist eine Übertragungsantenne **59** operativ mit dem Datenpaketübertragungsschaltkreis **56** auf der Leiterplatte **54** verbunden, wobei die Antenne zur Übertragung eines datenpaketmodulierten HF-Trägersignals an eine Basiseinheit, die mit dem automatischen Barcodesymbol-Lesegerät verknüpft ist, im in der Hand haltbaren Gehäuseteil **49B** montiert. Die

Struktur und die Funktionalitäten der verschiedenen Arten automatischer Barcodesymbol-Lesemaschinen, die in das Gerät der [Fig. 2A](#) eingebaut werden können, werden unten ausführlicher beschrieben.

Automatisch aktiviertes Laserscan-Barcodesymbol-Lesesystem, das ein IR-basiertes Objekterfassungsuntersystem, ein laserbasiertes Barcodesymbol-Erfassungsuntersystem, ein laserbasiertes Barcodesymbol-Leseuntersystem und ein manuell aktiviertes Symbolzeichendatenübertragungssystem umfasst

[0090] Nun wird mit Bezugnahme auf die [Fig. 15A1](#) bis 16 und [Fig. 20A1](#) bis [Fig. 21](#) das erste verallgemeinerte Systemdesign ausführlicher beschrieben. Es ist anzumerken, dass mit jeder der oben beschriebenen veranschaulichenden Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung die Struktur und die Funktionen des ersten verallgemeinerten Systemdesigns in Bezug auf automatisch aktivierte Barcodesymbol-Lesesysteme, die ein IR-basiertes Objekterfassungsuntersystem, ein laserbasiertes Barcode-Gegenwarterfassungsuntersystem, ein laserbasiertes Barcodesymbol-Leseuntersystem und ein Datenübertragungsaktivierungsuntersystem umfassen, wie in der [Fig. 1A](#) dargestellt, bereitgestellt werden.

[0091] Wie in den [Fig. 15A1–Fig. 15A4](#) gezeigt, umfasst das automatisch aktivierte Barcodesymbol-Lesesystem **300** eine Anzahl zusammenwirkender Bauteile, und zwar: einen Systemaufhebungssignalerfassungsschaltkreis **301** zum Erfassen des Erstellens eines Systemaufhebungssignals und, bei dessen Vorliegen, Steuern eines Steueraktivierungssignals $A_0 = 1$; einen primären Oszillatorschaltkreis **301A** zum Erstellen eines primären Taktsignals CLK zum Verwenden durch den Systemaufhebungssignalerfassungsschaltkreis **301** und einen Objekterfassungsschaltkreis **307**; ein erstes RC-Zeitvorgabenetz **302** zum Einstellen der Oszillationsfrequenz des primären Oszillatorschaltkreises; ein Mittel (z. B. ein Hall-Effekt-Sensor) **335** zum Erstellen eines Systemaufhebungssignals; einen manuell aktivierbaren Datenübertragungsschalter **303** zum Erzeugen eines Steueraktivierungssignals $A_4 = 1$ als Reaktion auf das Aktivieren des Schalters; ein erstes Steuermitel **304**, das als ein erster Steuerschaltkreis C_1 umgesetzt ist, zum Ausführen lokalisierter Systemsteuerfunktionen; ein zweites RC-Zeitvorgabenetz **305** zum Einstellen eines Zeitgebers T_1 im Steuerschaltkreis C_1 ; Mittel (z. B. ein Objekterfassungsschaltkreis **306** und ein Objekterfassungsschaltkreis **307**) zum Erstellen eines ersten Aktivierungssteuersignals $A_1 = 1$ beim Erfassen eines Objekts, das einen Barcode trägt, in mindestens einem Teil des Objekterfassungsfelds **9**; einen Laserstrahlscanmechanismus **308** zum Erstellen und Scannen eines sichtbaren Laserstrahls über das Barcodesymbol auf dem erfassten Objekt hinweg; einen Fotoempfangsschaltkreis **309** zum Erfassen von

Laserlicht, das vom gescannten Barcodesymbol reflektiert wurde, und Erstellen eines elektrischen Signals D_1 , das die erfasste Intensität anzeigt; einen A/D-Wandlerschaltkreis (A/D = Analog/Digital) **310** zum Umwandeln eines analogen Scandatensignals D_1 in ein entsprechendes digitales Scandatensignal D_2 ; einen Barcodesymbol(gegenwart)-Erfassungsschaltkreis **311** zum Verarbeiten des digitalen Scandatensignals D_2 , um das digitale Datenmuster eines Barcodesymbols auf dem erfassten Objekt automatisch zu erfassen und ein Steueraktivierungssignal $A_2 = 1$ zu erstellen; ein drittes RC-Zeitvorgabenetz **312** zum Einstellen eines Zeitgebers T_{BCD} im Barcodesymbol-Erfassungsschaltkreis **311**; ein zweites Steuermitel **313**, das als ein zweiter Steuerschaltkreis C_2 umgesetzt ist, zum Ausführen lokaler Systemsteuervorgänge als Reaktion auf das Erfassen des Barcodesymbols; ein drittes Steuermitel **314**, das als drittes Steuermodul C_3 umgesetzt ist; Zeitgeber T_2, T_3, T_4 und T_5 , die durch die Bezugsziffern **315, 316, 317** bzw. **318** identifiziert sind; ein Symboldecodiermodul **319** zum Verarbeiten des digitalen Scandatensignals D_2 , um die durch das erfasste Barcodesymbol dargestellten Daten zu bestimmen, diese darstellenden Symbolzeichendaten zu erzeugen und ein Aktivierungssteuersignal A_3 zur Verwendung durch das dritte Steuermodul C_3 zu erstellen; ein Datenpaketsynthesemodul **320** zum Synthetisieren einer Gruppe formatierter Datenpakete zum Übertragen an dessen dazugehörige Basiseinheit **440** und einen Datenpaketübertragungsschaltkreis **321** zum Übertragen der Gruppe von Datenpaketen, die vom Datenpaketsynthesemodul **319** synthetisiert wurde; ein Objekterfassungszustand-Anzeigeelement (z. B. eine LED) **451**, ein Barcodesymbol-Erfassungszustand-Anzeigeelement **452**, das von einem Befähigungssignal E_2 und einem Steueraktivierungssignal $A_2 = 1$ getrieben wird, ein Barcodesymbol-Lesezustand-Anzeigeelement (z. B. eine LED) **453**, die von einem Befähigungssignal $E_8 = 1$ getrieben wird; und ein Datenübertragungszustand-Anzeigeelement **454** (z. B. eine LED), die von einem Signal $E_9 = 1$ getrieben wird.

[0092] Wie unten ausführlicher beschrieben, kann der zweite Steuerschaltkreis C_2 den ersten Steuerschaltkreis C_1 „aufheben“ (außer Kraft setzen, d. h. unterdrücken und/oder befähigen), während der dritte Steuerschaltkreis C_3 den ersten und den zweiten Steuerschaltkreis C_1 bzw. C_2 aufheben kann. Wie in den [Fig. 15A1–Fig. 15A4](#) gezeigt, werden solche Steueraufhebungsfunktionen durch Erzeugen von Steueraufhebungssignalen (d. h. $C_2/C_1, C_3/C_2$ und C_3/C_1), die während des Systembetriebs zwischen jeweiligen Steuerstrukturen übertragen werden, durchgeführt. Aufgrund der einzigartigen Architektur des Steuerunternehmens ist das automatisch aktivierte Barcodesymbol-Lesegerät zu vielseitiger Leistung und Betrieb bei äußerst geringem Stromverbrauch in der Lage. Die Struktur, die Funktion und die Vorteile

dieser Steueruntersystemarchitektur werden unten offensichtlich.

[0093] Wie in den [Fig. 15A1–Fig. 15A4](#) dargestellt, umfasst der Laserscanschaltkreis **308** eine Lichtquelle **377**, bei der es sich im Allgemeinen um eine beliebige Quelle starken Lichts handeln kann, die geeigneterweise zum Maximieren des Reflexionsvermögens des Objekts, das ein Barcodesymbol trägt, ausgewählt wurde. In der bevorzugten Ausführungsform umfasst die Lichtquelle **377** eine Festkörper-VLD (VLD = visible laser diode, sichtbare Laserdiode), die von einem herkömmlichen Treiberschaltkreis **378** getrieben wird. In der veranschaulichenden Ausführungsform beträgt die Wellenlänge des von der Laserdiode erstellten sichtbaren Laserlichts vorzugsweise ungefähr 670 Nanometer. Um den erstellten Laserstrahl mehrmals über das Scanfeld (das ein vorbestimmtes räumliches Ausmaß vor dem Lichtübertragungsfenster aufweist) zu scannen, kann eine beliebige Anzahl von Laserstrahlscanmechanismen verwendet werden. In den [Fig. 15A1–Fig. 15A4](#) ist die Scannertreiberlufteinheit durch die Bezugsziffer **381** schematisch dargestellt. Da der Scanmechanismus in einer Vielfalt verschiedener Arten, wie oben dargestellt, umgesetzt werden kann, wird zum Darstellen dieser Struktur im System ein Scanmotor **380** verwendet. Es ist anzumerken, dass dieser Scanmotor **380** nicht elektromechanisch beschaffen zu sein braucht, sondern dass er auf elektrooptischen Strahlscan-/lenkungsgrundsätzen basieren kann, die die beispielsweise in der US-Patentschrift 5 459 591 offenbarten cholesterischen Flüssigkristall-(CLC)-Laserstrahlenkanordnungen einsetzen. Somit ist der Ausdruck „Scanmotor“, wie er hier verwendet wird, als ein beliebiges Mittel zum Bewegen, Lenken, Schwingen oder Richten des Wegs eines Lichtstrahls durch Raum während des Systembetriebs zum Zweck des Erzielens von Informationen in Bezug auf ein Objekt und/oder ein Barcodesymbol zu verstehen.

[0094] Wie im verallgemeinerten Systemschema der [Fig. 15A1–Fig. 15A4](#) gezeigt, werden die Laserdiode **377** und der Scanmotor **380** durch das Befähigungssignal E_1 , das den Treiberschaltkreisen **378** und **381** als Eingabe bereitgestellt wurde, aktiviert. Wenn das Befähigungssignal E_1 ein logisches „hohes“ Niveau (d. h. $E_1 = 1$) aufweist, wird ein Laserstrahl erzeugt und durch das Lichtübertragungsfenster projiziert und mehrmals über das Barcodesymbol-Erfassungsfeld gescannt, und dadurch wird durch das Objekt (und den Barcode), das sich innerhalb des Barcodesymbol-Erfassungsfelds **10** befindet, ein optisches Scandatensignal erstellt. Wenn das Befähigungssignal E_1 der Laserdiode und des Scanmotors ein logisches „niedriges“ Niveau (d. h. $E_1 = 0$) aufweist, wird kein Laserstrahl erstellt, projiziert und über das Barcodesymbol-Erfassungsfeld **10** gescannt.

[0095] Wenn auf dem erfassten Objekt zur Zeit des Scannens ein Barcodesymbol vorliegt, richtet der Benutzer den sichtbaren Laserstrahl über das Barcodesymbol visuell aus, und auf den Barcode einfallendes Laserlicht wird gestreut/reflektiert (in der Regel gemäß dem Lambertschen Gesetz). Dieser Streuungs-/Reflexionsprozess erstellt ein Laserlichtrücksendesignal variabler Intensität, das eine räumliche Variation von Lichtreflexionsvermögenscharakteristika des Musters von Balken und Leerstellen, die das gescannte Barcodesymbol bilden, darstellt. Der Fotoempfangsschaltkreis **309** erfasst mindestens einen Teil des reflektierten Laserlichts variabler Intensität und erstellt ein analoges Scandatensignal D_1 , das die erfasste Lichtintensität anzeigt.

[0096] In der veranschaulichenden Ausführungsform umfasst der Fotoempfangsschaltkreis **309** im Allgemeinen eine Anzahl von Bauteilen, nämlich: Laserlichtsammeloptik (zum Beispiel ebener oder Parabolspiegel **379**, Fokussierlinse **384**) zum Fokussieren reflektierten Laserlichts zum darauf folgenden Erfassen, einen Fotoempfänger **385** (zum Beispiel ein Silikonfotosensor) zum Erfassen von Laserlicht, das durch die Lichtsammeloptik fokussiert wurde, und ein frequenzselektives Filter **386A**, das vor dem Fotoempfänger **385** montiert ist, um darauf nur optische Strahlung zu übertragen, die Wellenlängen bis zum Kleinband über 670 Nanometer hat. Um optische Strahlung leicht unter 670 Nanometer daran zu hindern, durch die Lichtübertragungsöffnung in das Gehäuse zu gelangen, ist das Licht durchlassende Fenster über der Lichtübertragungsöffnung als eine Kunststofffilterlinse **386B** ausgeführt, die über der Lichtübertragungsöffnung des Gehäuses installiert ist. Diese Kunststofffilterlinse hat optische Charakteristika, die nur optische Strahlung leicht unter 670 Nanometer überträgt. Derart arbeitet die Kombination der Kunststofffilterlinse **386B** an der Übertragungsöffnung und das frequenzselektive Filter **386A** vor dem Fotoempfänger **385** zusammen, um ein knappes Bandpass-Optikfilter zu bilden, das eine Mittenfrequenz $f_c = 670$ Nanometer hat. Indem nur optischer Strahlung in Zusammenhang mit dem sichtbaren Laserstrahl das Eintreten in das Gehäuse gestattet wird, bietet diese optische Anordnung verbesserten Rauschabstand für erfasste Scandatensignale D_1 , wie in dem U.S. Patent Nr. 5 789 731 ausführlicher beschrieben.

[0097] Als Reaktion auf reflektiertes Laserlicht, das auf dem Fotoempfänger **385** fokussiert wurde, erstellt der Fotoempfänger ein analoges elektrisches Signal, das proportional zur Intensität des erfassten Laserlichts ist. Dieses analoge Signal wird anschließend von einem Vorverstärker **387** verstärkt, um das analoge Scandatensignal D_1 zu erstellen. Kurz gesagt arbeiten der Laserscanschaltkreis **308** und der Fotoempfangsschaltkreis **309** zum Erzeugen von analogen Scandatensignalen D_1 aus dem Scanfeld

(d. h. dem Barcode-Erfassungsfeld und dem Barcode-Lesefeld) über Zeitintervalle, die während normaler Betriebsmodi durch den ersten und den zweiten Steuerschaltkreis C_1 und C_2 und während „Steueraufhebungs“-Betriebsmodi durch das dritte Steuermodul C_3 spezifiziert werden, zusammen.

[0098] Beim Eintreten in den Barcodesymbol-Lesezustand stellt das dritte Steuermodul C_3 dem ersten Steuerschaltkreis C_1 ein Aufhebungssteuersignal $C_3/C_{1,2}$ bereit. Als Reaktion auf das Steuersignal $C_3/C_{1,2}$ erstellt der erste Steuerschaltkreis C_1 ein Befähigungssignal $E_1 = 1$, das den Laserscanschaltkreis **308**, den Fotoempfangsschaltkreis **309** und den A/D-Umsetzungsschaltkreis **310** aktiviert. Als Reaktion auf das Steuersignal C_3/C_2 erstellt der erste Steuerschaltkreis C_1 ein Befähigungssignal $E_2 = 0$, das den Barcodesymbol-Detektorschaltkreis **311** deaktiviert. Danach erstellt das dritte Steuermodul C_3 ein Befähigungssignal $E_4 = 1$, um das Symboldecodiermodul **319** zu aktivieren. Als Reaktion auf das Erstellen derartiger Signale unternimmt das Symboldecodiermodul **319** die Decodierverarbeitung, Scanzeile für Scanzeile, den Strom digitalisierter Scandaten, der im Signal D_2 enthalten ist, im Bestreben, das erfasste Barcodesymbol innerhalb des zweiten vorbestimmten Zeitraums T_2 , der vom dritten Steuermodul C_3 festgelegt und überwacht wird, zu decodieren. Wenn das Symboldecodiermodul **319** das erfasste Barcodesymbol erfolgreich innerhalb des Zeitraums T_2 decodiert, werden Symbolzeichendaten D_3 (die das decodierte Barcodesymbol darstellen und in der Regel im ASCII-Code-Format sind) erstellt. Danach erstellt das Symboldecodiermodul **319** das dritte Steueraktivierungssignal A_3 und stellt dieses dem dritten Steuermodul C_3 bereit.

[0099] Wenn das Datenübertragungssteueraktivierungssignal $A_4 = 1$ innerhalb einer vorbestimmten Zeitdauer (d. h. eines Zeitrahmens), die von einem Zeitgeber im dritten Steuermodul C_3 gesetzt wurde, durch den manuell aktivierbaren Schalter **303** erstellt wurde, leitet das dritte Steuermodul C_3 automatisch einen Zustandswechsel vom Barcodesymbol-Lesezustand in den Daten(paket)übertragungszustand ein. Als Reaktion darauf ist das Eintreten von drei verschiedenen Ereignissen programmiert. Erstens erstellt das dritte Steuermodul C_3 automatisch ein Befähigungssignal E_5 und stellt dieses dem Datenpaketsynthesemodul **320** bereit. Zweitens speichert das Symboldecodiermodul **319** die Symbolzeichendaten D_3 in einem Speicherpuffer, der mit dem Datenpaketsynthesemodul **320** verbunden ist. Drittens erstellt das dritte Steuermodul C_3 ein Befähigungssignal E_7 und stellt dieses dem Datenpaketübertragungsschaltkreis **321** bereit. Diese Befähigungsereignisse aktivieren das in den [Fig. 15A1–Fig. 15A4](#) gezeigte Daten(paket)übertragungsuntersystem. Beim Aktivieren des Datenpaketübertragungsuntersystems wird die anschließend erstellte Symbolzeichendaten-

kette an die Basiseinheit **440** und von dort an den Hostcomputer **441** übertragen.

[0100] Alternativ kann beim Erzeugen der Steueraktivierungssignale $A_3 = 1$ und $A_4 = 1$ innerhalb des vom dritten Systemsteuermodul C_3 festgelegten Zeitraums programmiert werden, dass ein anderer Satz von Ereignissen eintritt. Das dritte Steuermodul C_3 kann beispielsweise ein Befähigungssignal E_6 erstellen und dem Datenspeichermodul bereitstellen und danach ein Befähigungssignal E_7 erstellen und dem Datenübertragungsschaltkreis **321** bereitstellen. Diese Befähigungsereignisse aktivieren das Daten(paket)übertragungsuntersystem des in der [Fig. 15](#) gezeigten Systems. Beim Aktivieren des Datenpaketübertragungsuntersystems wird die anschließend erstellte Symbolzeichendatenkette an die Basiseinheit **440** und von dort an den Hostcomputer **441** übertragen.

[0101] In der dargestellten Ausführungsform werden das Symboldecodiermodul **319**, das Datenpaketsynthesemodul **320** und die Zeitgeber T_2 , T_3 , T_4 und T_5 jeweils unter Einsatz eines programmierten Mikroprozessors und zugänglichen Speichers **334** umgesetzt. Analog werden das dritte Steuermodul C_3 und die Steuerfunktionen, die es beispielsweise an den Blöcken I bis GG in den [Fig. 20A1](#) bis [Fig. 20E](#) ausführt, unter Einsatz in der Technik gut bekannter Techniken als eine Programmierimplementierung umgesetzt.

[0102] Die Aufgabe des Datenpaketsynthesemoduls **320** ist es, die erstellten Symbolzeichendaten zum Synthetisieren einer Gruppe von Datenpaketen zum anschließenden Übertragen an seine dazugehörige Basiseinheit **440** mittels des Datenpaketübertragungsschaltkreises **321** zu verwenden. Die Konstruktion des Datenpaketübertragungsschaltkreises **321** variiert von Ausführungsform zu Ausführungsform je nach Art des in der bestimmten Ausführungsform des Barcodesymbol-Lesesystems verwendeten Datenkommunikationsprotokolls.

[0103] Wie in [Fig. 15A1–Fig. 15A4](#) veranschaulicht, umfasst der Datenpaketübertragungsschaltkreis **321** einen Trägersignalerzeugungsschaltkreis **430**, einen Trägersignalfrequenzmodulationsschaltkreis **431**, einen Leistungsverstärker **432**, ein entsprechendes Filter **433** und ein Viertelwellenübertragungsantennenelement **434**. Die Aufgabe des Trägersignalerzeugungsschaltkreises **430** besteht darin, ein Trägersignal zu erzeugen, das eine Frequenz im HF-Bereich des elektromagnetischen Spektrums hat. In der veranschaulichenden Ausführungsform beträgt die Trägerfrequenz etwa 912 MHz, obwohl klar ist, dass diese Frequenz von einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zur anderen variieren kann. Während das Trägersignal von der Übertragungsantenne **434** übertragen wird, mo-

duliert der Frequenzmodulationsschaltkreis **431** die Augenblicksfrequenz des Trägersignals unter Einsatz der digitalen Datensequenz (das heißt des digitalen Datenstroms) **435**, die die Gruppe von Datenpaketen bildet, die von dem Datenpaketsynthesemodul **320** synthetisiert wird. Der Leistungsverstärker **432** hat die Aufgabe, die Leistung des übertragenen modulierten Trägersignals zu verstärken, so dass es von einer Basiseinheit **440** innerhalb eines vorbestimmten Datenübertragungsbereichs lokalisiert werden kann (das heißt von etwa 0 bis etwa 30 Fuß), der insbesondere in [Fig. 2D](#) und 3D veranschaulicht ist.

[0104] Nachdem die detaillierte Struktur und die internen Funktionen des automatischen Barcodesymbol-Lesegeräts des ersten verallgemeinerten Systemdesigns beschrieben wurden, wird der Betrieb dessen Steuersystems im in den [Fig. 15A1–Fig. 15A4](#) gezeigten Systemblockschema und den in den [Fig. 20A1](#) bis [Fig. 20E](#) gezeigten Steuerblöcken A bis GG beschrieben.

[0105] Beginnend mit dem START-Block des Hauptsystemsteuerhilfsprogramms und bis zu Block A der [Fig. 20A1](#), wird das Barcodesymbol-Lesegerät „initialisiert“. Der Initialisierungsschritt umfasst: Aktivieren (das heißt Befähigen) des Systemaufhebeerfassungsschaltkreises **301**, des ersten Steuerschaltkreises C_1 **304**, des Oszillatorschaltkreises **301**, des Systemaufhebesignalerzeugungsmittels **333** und des IR-basierten Objekterfassungsschaltkreises **306** und Deaktivieren (das heißt außer Betrieb nehmen) des Laserscanschaltkreises **308**, des Fotoempfangsschaltkreises **309** und aller auf dem ASIC-Chip **333**, der in den [Fig. 15AA–Fig. 15A4](#) gezeigt ist, vorhandenen Unterschaltkreise, die nicht mit dem Systemaufhebeerfassungsschaltkreis **301** verbunden sind, nämlich der Objekterfassungsschaltkreis **307**, der A/D-Wandlerschaltkreis **310**, der zweite Steuerschaltkreis C_2 (**313**), der Barcode-Gegenwartterfassungsschaltkreis **311**, das dritte Steuermodul C_3 **314**, das Symboldecodiermodul **319**, das Datenpaketsynthesemodul **320** und der Datenpaketübertragungsschaltkreis **321**. Während dieses Initialisierungsschritts werden alle Zeitgeber T_1, T_2, T_3, T_4 und T_5 auf $t = 0$ zurückgestellt, der Symboldatenpuffer für decodierte Symbole (innerhalb des Symboldecodiermoduls **319**) wird initialisiert und das Flag $A_3 = 1$ (überwacht innerhalb des dritten Steuermoduls C_3) wird gelöscht.

[0106] In Block B in [Fig. 20A1](#) prüft der erste Steuerschaltkreis C_1 , ob er ein Steueraktivierungssignal $A_0 = 1$ von dem Systemaufhebeerfassungsschaltkreis **301** erhalten hat. Wird dieses Signal nicht empfangen, kehrt der erste Steuerschaltkreis C_1 zu Block A zurück. Wurde das Steueraktivierungssignal $A_0 = 1$ empfangen, aktiviert (das heißt befähigt) der erste Steuerschaltkreis C_1 in Block C den Objekterfassungsschaltkreis **307**, indem er das Befähigungssig-

nal E_0 erzeugt und die Objekterfassungszustandsanzeige **451** ebenfalls unter Einsatz des Befähigungssignals E_0 treibt. In Block D bestimmt der erste Steuerschaltkreis C_1 , ob er das Steueraktivierungssignal $A_1 = 1$ empfangen hat, das anzeigt, dass ein Objekt innerhalb des Objekterfassungsfelds **9** des Systems erfasst wurde. Wurde das Steueraktivierungssignal $A_1 = 1$ in Block D nicht empfangen, bestimmt der erste Steuerschaltkreis C_1 in Block E, ob er ein Steueraktivierungssignal $A_0 = 1$ empfangen hat. Hat der erste Steuerschaltkreis C_1 das Steueraktivierungssignal $A_0 = 1$ in Block E nicht empfangen, kehrt der Systemsteuerprozess zu Block A in [Fig. 20A1](#) wie gezeigt zurück.

[0107] Hat der erste Steuerschaltkreis C_1 das Steueraktivierungssignal $A_0 = 1$ empfangen, kehrt das Steuersystem zu Block D wie in [Fig. 20A2](#) gezeigt zurück. Hat der erste Steuerschaltkreis C_1 in Block D das erste Steueraktivierungssignal $A_1 = 1$ empfangen, (i) deaktiviert der erste Steuerschaltkreis C_1 in Block F den Objekterfassungsschaltkreis **306** und der Objekterfassungsschaltkreis **307** (ii) aktiviert (das heißt befähigt) unter Einsatz des Deaktivierungssignals $E_0 = 0$ den Laserscanschaltkreis **308**, den Fotoempfangsschaltkreis **309** und den A/D-Signalumwandlerschaltkreis **310** unter Einsatz des Befähigungssignals $E_1 = 1$, aktiviert (iii) den Barcodeerfassungsschaltkreis **311** und der Steuerschaltkreis C_2 startet unter Einsatz des Befähigungssignals $E_2 = 1$ (iv) den Zeitgeber T_1 in dem ersten Steuerschaltkreis C_1 (d. h. $0 \leq T_1 \leq s$), und treibt (v) die Barcodesymbolerfassungszustandsanzeige **452** unter Einsatz des Befähigungssignals $E_2 = 1$ und stellt das Treiben der Objekterfassungszustandsanzeige **451** unter Einsatz des Deaktivierungssignals $E_0 = 0$ ein. Insbesondere erlaubt es das Aktivieren dieser Systembauteile dem Barcodesymbol-Lesegerät, Scandaten signale zu sammeln und zu analysieren, um zu bestimmen, ob sich in dem Barcodesymbolerfassungsfeld ein Barcode befindet oder nicht.

[0108] Dann geht der Systemsteuerprozess weiter zu Block G, in dem der zweite Steuerschaltkreis C_2 bestimmt, ob er ein Steueraktivierungssignal $A_2 = 1$ innerhalb von T_1 Sekunden erhalten hat, was anzeigt, dass der Barcode in dem Barcodesymbolerfassungsfeld **10** innerhalb der Dauer dieser Zeitspanne erfasst wurde. Wenn der zweite Steuerschaltkreis C_2 im Block G das Steueraktivierungssignal $A_2 = 1$ nicht von dem Barcodeerfassungsschaltkreis **311** innerhalb der Zeitspanne T_1 empfängt, was anzeigt, dass ein Barcodesymbol in dem Barcodesymbolerfassungsfeld **10** erfasst wird, geht das Steuersystem weiter zu Block H, in dem der zweite Steuerschaltkreis C_2 prüft, ob das Flag $A_3 = 1$ auf wahr gesetzt wurde. Wurde das Flag $A_3 = 1$ auf $A_3 = 1$ gesetzt, geht das System weiter zu Block A, so dass die Systemsteuerung an den ersten Steuerschaltkreis C_1 wie in [Fig. 20A1](#) gezeigt zurückgegeben wird. Wenn das

Flag $A_3 = 1$ in Block H nicht auf wahr gesetzt wurde, geht der Systemsteuerprozess weiter zu Block I, in dem ein Datenelement, das in dem Symboldatenpuffer für decodierte Datensymbole (das heißt in dem zweiten Steuerschaltkreis C_2 und/oder in dem dritten Steuermodul C_3) gespeichert ist, auf Null gesetzt wird, und dann geht der Systemsteuerprozess über die Blöcke HH und II zurück zu Block A. In Block HH werden der Laserscanmechanismus **308** und **309** und ihre Unterbauteile aus Lasersendesteuergründen deaktiviert, und dann bestimmt der Systemcontroller in Block II, ob sich das Steueraktivierungssignal $A_1 = 1$ auf $A_1 = 0$ geändert hat und anzeigt, dass das Objekt aus dem Objekterfassungsfeld **9** heraus bewegt wurde. Solange das Objekt in dem Objekterfassungsfeld **9** bleibt, ist der Systemsteuerprozess in Block II resident und verhindert daher, dass der Laserscanmechanismus und die dazugehörigen Unterbauteile aktiviert werden, während das Barcodesymbol-Lesegerät auf einem Tresen oder einer ähnlichen Fläche steht.

[0109] Wenn der Barcodesymbolerfassungsschaltkreis **111** in Block G dem zweiten Steuerschaltkreis C_2 das Steueraktivierungssignal $A_2 = 1$ liefert, aktiviert (das heißt befähigt) der zweite Steuerschaltkreis C_2 in Block J das dritte Steuermodul C_3 (das heißt den Mikroprozessor **334**) unter Einsatz des Befähigungssignals $E_3 = 1$ und stellt ferner den Zeitgeber T_1 zurück. Dann aktiviert das Steuermodul C_3 in Block K unter Einsatz des Signals $E_4 = 1$, stellt den Zeitgeber T_2 zurück und startet ihn neu, um es ihm zu erlauben, während einer zweiten vorbestimmten Zeitspanne zu laufen (zum Beispiel $0 \leq T_2 \leq 1$ Sekunde) und stellt den Zeitgeber T_3 zurück und startet ihn, um es ihm zu erlauben, während einer dritten vorbestimmten Zeitspanne zu laufen (zum Beispiel $0 \leq T_3 \leq 5,0$ Sekunde).

[0110] In Block L prüft das dritte Steuermodul C_3 , ob das Steueraktivierungssignal $A_3 = 1$ von dem Symboldecodiermodul **119** innerhalb von $T_2 = 1$ Sekunde empfangen wurde, das anzeigt, dass ein Barcodesymbol innerhalb der zugewiesenen Zeitspanne erfolgreich gelesen wurde (das heißt gescannt und decodiert). Wird das Steueraktivierungssignal $A_3 = 1$ nicht innerhalb der Zeitspanne $T_2 = 1$ Sekunde empfangen, prüft das dritte Steuermodul C_3 in Block M, ob das Steueraktivierungssignal $A_2 = 1$ empfangen wurde. Wird kein Barcodesymbol erfasst (zum Beispiel $A_2 = 0$), kehrt das Steuersystem zu Block H zurück, um zu bestimmen, ob das Flag $A_3 = 1$ auf wahr gesetzt wurde (was nicht der Fall ist), und dann zu Block I und zurück zu Block A. Empfängt das dritte Steuermodul C_3 in Block M jedoch das Steueraktivierungssignal $A_2 = 1$, das anzeigt, dass sich wieder ein Barcode innerhalb des Barcodesymbolerfassungsfelds **109** befindet, prüft das dritte Steuermodul C_3 in Block N, ob die Zeitspanne T_3 abgelaufen ist (das heißt $A_3 > 5$ Sekunden). Ist die Zeitspanne T_3 in Block N ab-

gelaufen, kehrt das Steuersystem zurück zu Block A. Wird in Block N jedoch bestimmt, dass der Zeitgeber T_3 nicht abgelaufen ist, kehrt der Systemsteuerprozess zu Block L zurück, in dem das dritte Steuermodul C_3 bestimmt, ob das Steueraktivierungssignal $A_3 = 1$ empfangen wurde. Wenn nicht, kehrt der Systemsteuerprozess zu Block M zurück. Während typischer Barcodeleseanwendungen kann das Steuersystem mehrmals durch die von den Blöcken L-M-N-L definierte Steuerschleife laufen, bevor ein Barcodesymbol in dem laserbasierten Barcodesymbollesefeld **11** innerhalb der vom Zeitgeber T_3 zugewiesenen Zeitspanne gelesen wird. In der veranschaulichenden Ausführungsform beträgt die zugewiesene Zeitspanne 5,0 Sekunden. Es ist jedoch klar, dass die Zeitspanne bei anderen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung größer oder kleiner als diese beispielhafte Zeitspanne sein kann, ohne den Geltungsbereich der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0111] Beim Empfang des Steueraktivierungssignals $A_3 = 1$ von dem Symboldecodiermodul **319** in Block L, das anzeigt, dass ein Barcodesymbol erfolgreich gelesen wurde, geht das Steuersystem weiter zum Block **0**, in dem das dritte Steuermodul C_3 das Flag $A_3 = 1$ auf wahr setzt und das Befähigungssignal $E_8 = 1$ erzeugt, das die Barcode-Lesezustandsanzeige **452** (die dem Bediener meldet, dass er den Datenübertragungsschalter **303** betätigen soll) treibt und stellt das Treiben der Barcode-Lesezustandsanzeige **452** unter Einsatz des Deaktivierungssignals $E_2 = 0$ ein. Anschließend geht der Systemsteuerprozess weiter zu Block P, in dem das dritte Steuermodul C_3 bestimmt, ob der Zeitgeber T_3 abgelaufen ist. Ist der Zeitgeber T_3 abgelaufen, geht der Systemsteuerprozess zu Block A zurück. Ist der Zeitgeber T_3 nicht abgelaufen, geht der Systemsteuerprozess weiter zu Block Q, in dem das Steuermodul C_3 bestimmt, ob das Übertragungssteueraktivierungssignal $A_4 = 1$ innerhalb des Zeitrahmens T_3 empfangen wurde. Bestimmt das dritte Steuermodul C_3 , dass $A_4 = 1$, das anzeigt, dass der Datenübertragungsaktivierungsschalter **303** nicht innerhalb des Zeitrahmens gedrückt wurde, setzt das Steuermodul C_3 die Daten in dem Modul für decodierte Symboldaten auf den Wert Null zurück, und der Systemsteuerprozess kehrt zurück zu Block M. Bestimmt das Steuermodul C_3 in Block Q, dass das Steueraktivierungssignal $A_4 = 1$ innerhalb einer kurzen vorbestimmten Zeitspanne (zum Beispiel 60 Millisekunden) erzeugt wurde, geht der Systemsteuerprozess weiter zu Block S in [Fig. 20C](#). Insbesondere wurde diese Zeitspanne von 60 Millisekunden in den veranschaulichenden Ausführungsformen ausgewählt, weil es sich gezeigt hat, dass sie den manuellen Reaktionsmerkmalen der meisten Menschen entspricht. Es ist jedoch klar, dass andere Zeitspannen mit akzeptablen Ergebnissen verwendet werden können.

[0112] In Block S in [Fig. 20C](#) bestimmt das Steuer-

modul C_3 , ob die Daten in dem Symboldatenpuffer für decodierte Daten auf den Wert Null gesetzt wurden. Wurden diese Daten nicht auf den Wert Null gesetzt, geht der Systemsteuerprozess weiter zu Block T, in dem das Steuermodul C_3 bestimmt, ob die Barcodesymbolzeichendaten, die von dem Symbolcodiermodul erzeugt wurden, anders sind als die Symbolzeichendaten, die in dem Symboldatenpuffer für decodierte Symboldaten gespeichert wurden. Sind diese Elemente nicht identisch, geht der Systemsteuerprozess weiter zu Block U, in dem das Steuermodul bestimmt, ob der Zeitgeber T_3 abgelaufen ist. Ist der Zeitgeber T_3 abgelaufen, kehrt der Systemsteuerprozess zur Block H wie in [Fig. 20A2](#) gezeigt zurück. Ist der Zeitgeber T_3 jedoch in Block U nicht abgelaufen, kehrt der Systemsteuerprozess wie in [Fig. 20B](#) gezeigt zu Block M zurück.

[0113] Hat das Steuermodul C_3 in Block S in [Fig. 20C](#) bestimmt, dass die Daten, die in dem Symboldatenpuffer für decodierte Daten eingestellt sind, nicht auf den Wert Null gestellt sind, geht der Systemsteuerprozess weiter zu Block V, in dem das Steuermodul C_3 die Symbolzeichendaten (erzeugt von dem Symboldecodiermodul **319**) in das Symboldatenmodul für decodierte Symboldaten speichert. Anschließend geht der Systemsteuerprozess weiter zu Block W, in dem das dritte Steuermodul C_3 weiterhin den Laserscanschaltkreis **308**, den Fotoempfangsschaltkreis **309** und den A/D-Wandlerschaltkreis **310** aktiviert und das Symboldecodiermodul **319** deaktiviert und mit dem Aktivieren des Datenpaketsynthesemodul **320** beginnt. Während der Laserstrahl ständig während des Datenübertragungsbetriebszustands gescannt wird, werden die Operationen der Blöcke X bis DD, die unten beschrieben sind, mit Hochgeschwindigkeit vom Steuermodul C_3 geleitet ausgeführt.

[0114] Wie in Block X in [Fig. 20D](#) angezeigt, setzt das Datenpaketsynthesemodul **320** zuerst unter der Steuerung des Steuermodul C_3 die Paketnummer auf „1“ und inkrementiert die Paketgruppennummer ausgehend von der vorhergehenden Nummer. Vorzugsweise verwaltet das Paketsynthesemodul die „Paketnummer“ unter Einsatz eines ersten Modulo-N-Zählers, der durch den programmierbaren Mikroprozessor **334** ausgeführt wird, während es die „Paketgruppennummer“ verwaltet, indem es einen zweiten Modulo-M-Zähler verwendet, der ebenfalls von dem programmierten Mikroprozessor **334** ausgeführt wird. In der veranschaulichenden Ausführungsform hat der erste Modulo-Zähler einen zyklischen Zählbereich von $N = 2$ (das heißt 0, 1, 2, 0, 1, 2 usw.), während der zweite Modulo-Zähler einen zyklischen Zählbereich von $M = 10$ hat (das heißt 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0, 1, 2 usw.).

[0115] In Block Y in [Fig. 20D](#) synthetisiert das Datenpaketsynthesemodul **320** oder baut es ein Daten-

paket, das ein wie in [Fig. 150](#) gezeigtes Paketformat hat, das heißt bestehend aus Symbolzeichendaten, einer Transmitteridentifikationsnummer, einer Paketnummer, einer Paketgruppennummer, einem Prüfzeichen und einem Paketanfangs- und einem Paketendzeichen (Framing Bit). Nach dem Bilden des Datenpakets und dem Puffern der digitalen Datensequenz, das es bildet, aktiviert das dritte Steuermodul C_3 in Block Z den Datenpaketübertragungsschaltkreis **321**. Dann gibt das Datenpaketsynthesemodul **320** in Block AA die gepufferte digitale Datensequenz (des ersten synthetisierten Datenpakets der Gruppe) zu dem Datenpaketübertragungsschaltkreis aus, der die digitale Datensequenz dazu verwendet, die Frequenz des Trägersignals zu modulieren, während es von dem Barcodesymbol-Lesegerät zu seiner dazu gehörenden Basiseinheit **440** wie oben beschrieben übertragen wird, und deaktiviert sich dann selbsttätig, um Strom zu sparen.

[0116] In Block BB bestimmt das dritte Steuermodul C_3 , ob die Paketnummer, die von dem ersten Modulo-Zähler gezählt wurde, kleiner als „3“ ist. Ist die Paketnummer des kürzlich übertragenen Datenpakets kleiner als „3“, was anzeigt, dass maximal zwei Datenpakete in einer spezifischen Gruppe übertragen wurden, inkrementiert das Datenpaketsynthesemodul **320** in Block CC die Paketnummer mit +1. In Block DD wartet das dritte Steuermodul C_3 , bis eine Zeitverzögerung T_5 , die vom Zeitgeber T_5 gegeben wird, abgelaufen ist, bevor das Steuersystem zum Block Y wie in [Fig. 20D](#) gezeigt zurückkehrt. Insbesondere bewirkt das Auftreten der Zeitverzögerung T_5 eine Verzögerung des Sendens des nächsten Datenpakets in der Datenpaketgruppe. Wie in [Fig. 17](#) veranschaulicht, hängt die Dauer der Zeitverzögerung T_5 von der letzten (letzte zwei Stellen) der Transmitternummer der aktuellen Datenpaketgruppe ab und somit von dem Barcodesymbol-Lesegerät, das Symbolzeichendaten zu seiner dazugehörenden Basiseinheit überträgt. Für den Fall von drei Datenpaketgruppen tritt die Zeitverzögerung T_5 zwischen dem Übertragen des ersten und des zweiten Datenpakets in einer Paketgruppe und zwischen dem Übertragen des zweiten und des dritten Datenpakets in der gleichen Paketgruppe ein.

[0117] Zu Block Y zurückgekehrt, synthetisiert oder baut das Datenpaketsynthesemodul **320** das zweite Datenpaket in der gleichen Datenpaketgruppe. Nach dem Bilden des zweiten Datenpakets und nach dem Puffern der digitalen Datensequenz, die es bildet, reaktiviert das dritte Steuermodul C_3 in Block Z wieder den Datenpaketübertragungsschaltkreis **321**. Dann gibt das Datenpaketsynthesemodul in Block AA die gepufferte digitale Datensequenz (des zweiten synthetisierten Datenpakets) zu dem Datenpaketübertragungsschaltkreis **34** aus, der die digitale Datensequenz verwendet, um die Frequenz des Trägersignals zum modulieren, während es von dem Bar-

codesymbol-Lesegerät zu seiner dazu gehörenden Basiseinheit **440** übertragen wird und deaktiviert sich anschließend selbsttätig. Wenn das dritte Steuermodul C_3 in Block BB bestimmt, dass die Paketnummer gleich „3“ ist, geht das Steuersystem zu Block EE in [Fig. 20E](#) weiter.

[0118] In Block EE in [Fig. 20E](#) setzt das dritte Steuermodul C_3 das Aktivieren des Laserscanschaltkreises **308**, des Fotoempfangsschaltkreises **309** und des A/D-Wandlerschaltkreises **310** unter Einsatz der Steueraufhebesignale C_3/C_1 fort und deaktiviert das Symboldecodiermodul **319**, das Datenpaketsynthesemodul **320**, den Datenpaketübertragungsschaltkreis **321** unter Einsatz der Deaktivierungssignale $E_4 = 0$, $E_5 = 0$, $E_6 = 0$ und $E_9 = 0$. In Block FF bestimmt das dritte Steuermodul C_3 dann, ob das Steueraktivierungssignal $A_1 = 1$, das anzeigt, dass ein Objekt in dem Objekterfassungsfeld **9** gegenwärtig ist. Wird das Steueraktivierungssignal dem dritten Steuermodul C_3 nicht bereitgestellt, kehrt das Steuersystem wie gezeigt zu Block A zurück. Wird das Steueraktivierungssignal $A_1 = 1$ empfangen, reaktiviert das dritte Steuermodul C_3 in Block GG den Barcodesymbolerfassungsschaltkreis **311** unter Einsatz des Aufhebesignals C_3/C_2 und stellt den Zeitgeber T_3 zurück und startet ihn wieder, so dass er seine vorbestimmte Zeitspanne abläuft, das heißt $0 < T_3 < 5$ Sekunden, und stellt den Zeitgeber T_4 zurück und startet ihn wieder für eine vorbestimmte Zeitspanne $0 < T_4 < 3$ Sekunden. Danach kehrt der Systemsteuerprozess zu Block F in [Fig. 20A2](#) zurück, um zu versuchen, ein anderes Barcodesymbol zu lesen.

[0119] Wie in [Fig. 21](#) dargestellt, weist das automatische, in der Hand haltbare Barcode-Lesegerät der vorliegenden Erfindung vier grundlegende Betriebszustände auf, und zwar: Objekterfassen, Barcodesymbolgegenwarterfassen, Barcodesymbol-Lesen und Symbolzeichendatenübertragen/-speichern. Die Art jedes dieser Zustände wurde oben ausführlich beschrieben.

[0120] Wechsel zwischen den verschiedenen Zuständen sind durch Richtungspfeile angezeigt. Neben jedem Satz Richtungspfeile befinden sich Wechselbedingungen, die in Form von Steueraktivierungssignalen (z. B. A_1 , A_2 , A_3 und A_4) und gegebenenfalls Zustandszeitintervallen (z. B. T_1 , T_2 , T_3 , T_4 und T_5) ausgedrückt sind. Das Zustandsdiagramm der [Fig. 21](#) drückt zweckmäßig auf einfachste Weise die vier grundlegenden Betriebsvorgänge aus, die während des Steuerflusses im Systemsteuerprogramm der [Fig. 20A1](#) bis [Fig. 20E](#) auftreten. Bezeichnenderweise zeigen die in der [Fig. 21](#) gezeigten Steueraktivierungssignale A_1 , A_2 , A_3 und A_4 an, welche Ereignisse im Objekterfassungsfeld **9**, im Barcode-Erfassungsfeld **10** und/oder im Barcode-Lesefeld **11** in Betrieb sein können, um einen Zustandswechsel innerhalb des/der zugeteilten Zeiträumen/s, wenn ein

solcher vorgeschrieben ist, zu bewirken.

[0121] Änderungen bestimmter Bauteile können in dem System vorgenommen werden, um in „Betriebszustände mit Zeitverlängerung“ einzutreten, die dem Benutzer einen verlängerten Zeitraum (z. B. 20 Sekunden) bereitstellen, in dem (i) ein Barcodesymbol auf dem erfassten Objekt gelesen (erfasst und decodiert) und (ii) das Übertragen seiner Symbolzeichendaten an das zugehörige Hostcomputersystem manuell aktiviert werden kann. Das System tritt jedes Mal in diese Betriebszustände mit Zeitverlängerung ein, wenn ein erfasstes Objekt jedes Mal innerhalb des Objekterfassungsfelds des Systems verbleibt, wenn ein Zeitgeber, der darauf eingestellt ist, ausgeführt zu werden, innerhalb des Systemsteuerprozesses „abläuft“. Beispiele von Fällen, in denen ein Zeitgeber im Systemsteuerprozess „ablaufen“ kann, beinhalten beispielsweise: wenn es dem System nicht gelingt, ein Barcodesymbol auf dem erfassten Objekt innerhalb der vom Steueruntersystem festgelegten Zeiträume zu lesen (d. h. zu erfassen und decodieren); und/oder wenn der Benutzer als Übertragen erstellter Symbolzeichendaten (die ein gelesenes Barcodesymbol darstellen) nicht an das Hostsystem nach manuellem Aktivieren des Datenübertragungsschalters **303** innerhalb des zuvor zugeteilten, vom Steueruntersystem festgelegten Zeiträhmens manuell aktiviert.

[0122] Wenn das System in den Objekterfassungszustand mit Zeitverlängerung eintritt, wird der Laserstrahl während sowohl des Barcode-Erfassungsbetriebszustands als auch des Barcode-Lesezustands bei der Flackerfrequenzrate gepulst (d. h. geflackert). Derartige Änderungen bieten dem Benutzer beim Lesen von mit Barcode ausgestatteten Objekten verschiedener Art viele wichtige Vorteile. Wenn ein Benutzer beispielsweise ein mit Barcode ausgestattetes Objekt in das IR-basierte Objekterfassungsfeld des Systems einbringt und automatisch das Objekt erfasst, das System das Barcodesymbol darauf jedoch nicht liest (d. h. erfasst und decodiert) und/oder der Benutzer die erstellten Symbolzeichendaten nicht durch manuelles Aktivieren des Datenübertragungsschalters **303** an das Hostsystem überträgt, tritt das System automatisch in die Betriebszustände mit Zeitverlängerung ein und es wird ihm ein zusätzlicher Zeitraum (z. B. 20 Sekunden) bereitgestellt, um es dem System zu ermöglichen, das Barcodesymbol auf dem erfassten Objekt automatisch zu lesen, und es dem Benutzer zu ermöglichen, das Datenübertragungssystem manuell zu aktivieren, so dass erstellte Symbolzeichendaten an das Hostsystem bzw. Hostgerät übertragen werden.

[0123] Die Bedingungen für JA- und NEIN-Antworten können umgekehrt zu dem sein, was in [Fig. 20B](#) in Block Q gezeigt ist, so dass dem Steueraktivierungssignal A_4 kein Zeitzwang auferlegt wird.

[0124] Nun wird wieder mit Bezugnahme auf die [Fig. 42A](#) bis [Fig. 42C](#) ein neuartiges Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung zum Lesen von auf Barcodesymbolmenüs aufgedruckten Barcodesymbolen beschrieben. Im Allgemeinen beinhaltet der erste Schritt des Verfahrens das Bewegen eines automatisch aktivierten Barcodesymbol-Lesegeräts der vorliegenden Erfindung neben einem Barcodesymbolmenü **660**, wie in der [Fig. 42A](#) gezeigt. In [Fig. 42A](#) ist der sichtbare Laserscanstrahl zu Veranschaulichungszwecken als über zwei Barcodesymbole (**652A** und **652B**) hinweg scannend gezeigt. In dieser Konfiguration erzeugt das Barcodesymbol-Lesesystem jedes Mal automatisch eine neue Barcodesymbolzeichendatenkette, wenn ein Barcodesymbol während des Barcodesymbol-Lesezyklusses gelesen wird. In der vorliegenden Veranschaulichung wird von beiden gescannten Barcodesymbolen **652A** und **652B** vorausgesetzt, dass sie auf abwechselnde Weise gelesen werden und folglich diese darstellende (Barcode)-Symbolzeichendatenketten (d. h. Elemente) automatisch zyklisch erzeugt werden, wie in der [Fig. 42A](#) gezeigt. Bei dieser Stufe des Verfahrens werden Symbolzeichendatenketten wiederholt erzeugt und das „Barcodesymbol-Lesezustand“-Anzeigeelement wird wiederholt in Übereinstimmung mit den erzeugten Symbolzeichendaten betrieben, aber keines dieser Symbolzeichendatenelemente wird während dieser Phase des Barcodesymbol-Lesezyklusses an das Hostsystem **45** übertragen.

[0125] In [Fig. 42B](#) ist der Benutzer gezeigt, wie er das Barcodesymbol-Lesegerät näher an ein bestimmtes Barcodesymbol, das gelesen werden soll, bewegt. Bei dieser Stufe des Verfahrens werden (mit dem bestimmten Barcodesymbol zusammenhängende) Symbolzeichendatenketten wiederholt erzeugt und das „Barcodesymbol-Lesezustand“-Anzeigeelement wird wiederholt in Übereinstimmung mit den erzeugten Symbolzeichendaten getrieben, es wird jedoch keines dieser Symbolzeichendatenelemente während dieser Phase des Barcodesymbol-Lesezyklusses an das Hostsystem **45** übertragen.

[0126] In [Fig. 42C](#) wird der Benutzer gezeigt, wie er den Datenübertragungsschalter **44** auf dem automatisch aktivierten Barcodesymbol-Lesegerät **41** vorübergehend drückt, nachdem beobachtet wurde, dass das Barcodesymbol-Lesezustand-Anzeigeelement getrieben wurde. Als Reaktion auf das manuelle Aktivieren des Datenübertragungsschalters **44** wird eine (mit dem bestimmten Barcodesymbol zusammenhängende) anschließend erstellte Symbolzeichendatenkette automatisch im Barcodesymbol-Lesegerät ausgewählt und an das Hostsystem, an das es angeschlossen ist, übertragen. Im Wesentlichen im selben Augenblick wird das „Datenübertragungszustand“-Anzeigeelement auf dem Gerät vorübergehend getrieben, so dass der Benutzer dies in der

Form einer visuellen Rückmeldung sieht. Um eine zuvor übertragene Symbolzeichendatenkette, die vom Barcodesymbolmenü aufgenommen wurde, erneut zu übertragen, braucht der Benutzer lediglich den Datenübertragungsschalter **44** nochmals zu drücken, während das bestimmte Barcodesymbol mit dem sichtbaren Scanstrahl ausgerichtet bleibt. Eine derartige erneute Übertragung der Symbolzeichendatenkette wird nach jedem Drücken des Datenübertragungsschalters **44** ausgeführt. Es ist anzumerken, dass es während jeder erneuten Übertragung von Symbolzeichendaten nicht erforderlich ist, das dem Barcodesymbol zugrunde liegende Objekt erneut zu erfassen oder das gelesene Barcodesymbol vor dem erneuten Lesen und dem erneuten Übertragen von dessen Symbolzeichendaten an das Hostsystem vorübergehend weg zu bewegen.

[0127] Nachdem die bevorzugten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung beschrieben wurden, kann man sich mehrere Modifikationen vorstellen.

[0128] In den veranschaulichenden Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung wurden beispielsweise bestimmte, hier offenbarte Typen von Barcodesymbol-Lesemaschinen zum Einbau in verschiedene Arten von Systemen vorgeschlagen, die sich hauptsächlich auf Grundlage ihrer Formfaktoren voneinander unterscheiden. Es ist jedoch klar, dass eine beliebige, hier offenbarte Barcodesymbol-Lesemaschine mit oder ohne Modusfunktion in ein beliebiges Barcodesymbol-Lesesystem unabhängig von dessen Formfaktor in Bezug auf den Formfaktor der Maschine eingebaut werden kann.

[0129] Während die veranschaulichenden Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung in Zusammenhang mit verschiedenen Typen von Barcodesymbol-Leseanwendungen mit 1D- und 2D-Barcodestrukturen beschrieben wurden, ist es klar, dass die vorliegende Erfindung mit beliebigen maschinenlesbaren Zeichen oder grafischen Strukturen verwendet werden kann, darunter aber nicht ausschließlich Barcodesymbolstrukturen. Unten wird davon ausgegangen, dass der Begriff Codesymbol derartige Information tragende Strukturen aufweist.

[0130] Es ist klar, dass die Laserscanmodule und -maschinen und Barcodesymbol-Lesesysteme der veranschaulichenden Ausführungsformen auf eine Vielzahl von Weisen modifiziert werden können, die dem Fachmann dank der hier offenbarten neuartigen Lehren zugänglich sind.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Lesen von Barcodesymbolen auf einem Objekt unter Gebrauch eines mit der Hand haltbaren Geräts (**1**, **41**, **1002**), das die folgenden

Schritte umfasst:

- a) wiederholtes Lesen eines oder mehrerer Barcodesymbole auf einem Objekt innerhalb eines vorbestimmten Zeitraums und als Reaktion auf jedes erfolgreiche Lesen eines der Barcodesymbole innerhalb des vorbestimmten Zeitraums Erzeugen einer neuen Symbolzeichendatenkette, die für das gelesene Barcodesymbol repräsentativ ist, und
- b) manuelles Betätigen eines Datenübertragungsschalters (**7A, 44, 1003**), der in das mit der Hand haltbare Gerät integriert ist, zum Erzeugen eines Datenübertragungsaktivierungssteuersignals innerhalb des vorbestimmten Zeitraums,
- c) als Reaktion auf das Datenübertragungsaktivierungssignal Auswählen und Übertragen einer der erzeugten Symbolzeichendatenketten zu einem Hostsystem (**45, 441, 1009**), das operativ mit dem mit der Hand haltbaren Gerät verbunden ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, das ferner das Erzeugen einer visuellen Anzeige bei jedem neuen erfolgreichen Lesen eines der Barcodesymbole umfasst.

3. Verfahren nach Anspruch 1, das ferner die folgenden Schritte umfasst:
Erzeugen des Datenübertragungssteueraktivierungssignals als Reaktion auf das Abstellen des mit der Hand haltbaren Geräts auf einem Scannerständer oder einer Tresenoberfläche.

4. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Schritt (c) ferner das Übertragen über drahtlose elektromagnetische Übertragung der ausgewählten Symbolzeichendatenkette zu einer dezentralen Basisstation, die operativ mit dem Hostsystem verbunden ist, umfasst.

5. Verfahren nach Anspruch 4, das ferner Folgendes umfasst:
Anzeigen von Daten auf einem Anzeigefeld, das in das mit der Hand haltbare Gerät eingebaut ist, und manuelles Eingeben von Daten in das mit der Hand haltbare Gerät unter Einsatz einer Dateneingabevorrichtung, die in das mit der Hand haltbare Gerät eingebaut ist.

6. System zum Lesen von Barcodesymbolen auf einem Objekt, unter Verwendung einer mit der Hand haltbaren Vorrichtung (**1, 41, 1002**), gekennzeichnet durch:
ein Barcodesymbollesesystem (**4, 18, 32, 53, 319, 334**) zum wiederholten Lesen eines oder mehrerer Barcodesymbole auf einem Objekt innerhalb eines vorbestimmten Zeitraums und als Reaktion auf jedes erfolgreiche neue Lesen eines der Barcodesymbole innerhalb des vorbestimmten Zeitraums Erzeugen einer neuen Symbolzeichendatenkette, die für das gelesene Barcodesymbol repräsentativ ist, und ein manuell aktivierbarer Datenübertragungsschalter

(**7A, 44, 1003**), der in das mit der Hand haltbare Gerät eingebaut ist, um ein Datenübertragungsaktivierungssteuersignal innerhalb des vorbestimmten Zeitraums zu erzeugen, wobei als Reaktion auf das Datenübertragungsaktivierungssignal eine der erzeugten Symbolzeichendatenketten ausgewählt und zu einem Hostsystem übertragen wird, das operativ mit der mit der Hand haltbaren Vorrichtung verbunden ist.

7. System nach Anspruch 6, das ferner Mittel zum Erzeugen einer visuellen Anzeige bei jedem neuen erfolgreichen Lesen eines der Barcodesymbole aufweist.

8. System nach Anspruch 6, das ferner einen Erfassungsmechanismus zum automatischen Erzeugen des Datenübertragungssteueraktivierungssignals als Reaktion auf das Abstellen des mit der Hand haltbaren Geräts auf einem Scannerständer oder einer Tresenoberfläche umfasst.

9. System nach Anspruch 6, das ferner einen 2-Wege-HF-basierten Datenkommunikationsmechanismus zum Übertragen über drahtlose elektromagnetische Übertragung der ausgewählten Symbolzeichendatenkette zu einer dezentralen Basisstation, die operativ mit dem Hostsystem verbunden ist, aufweist.

Es folgen 18 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

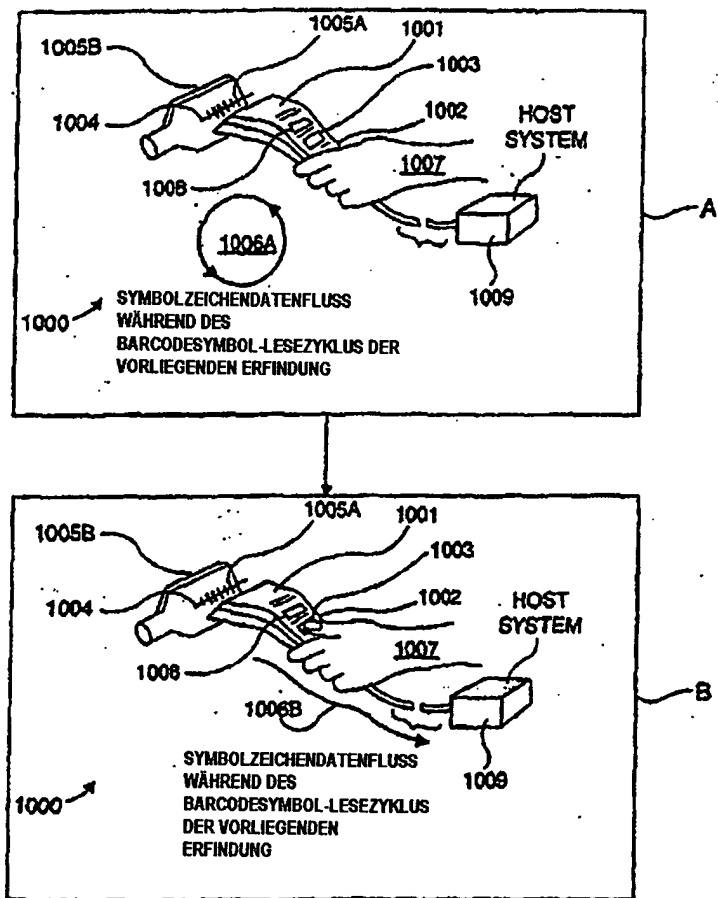


FIG. 1

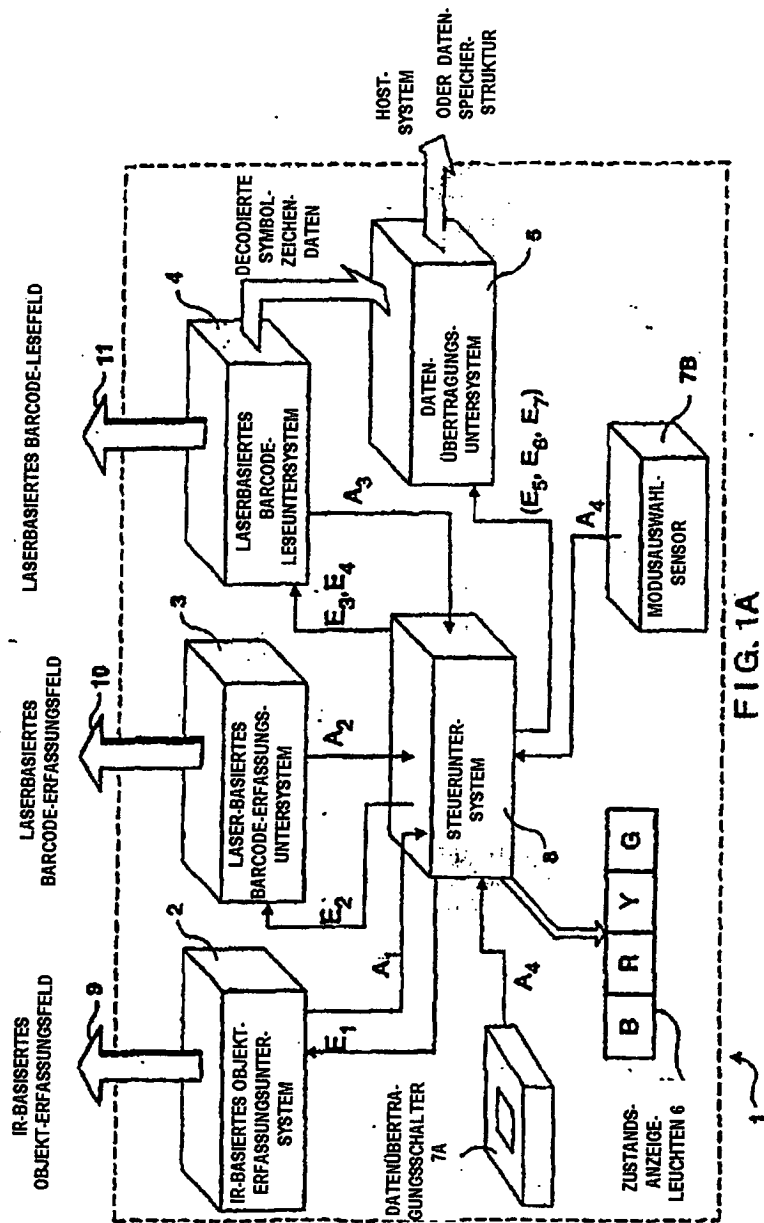


FIG. 1A

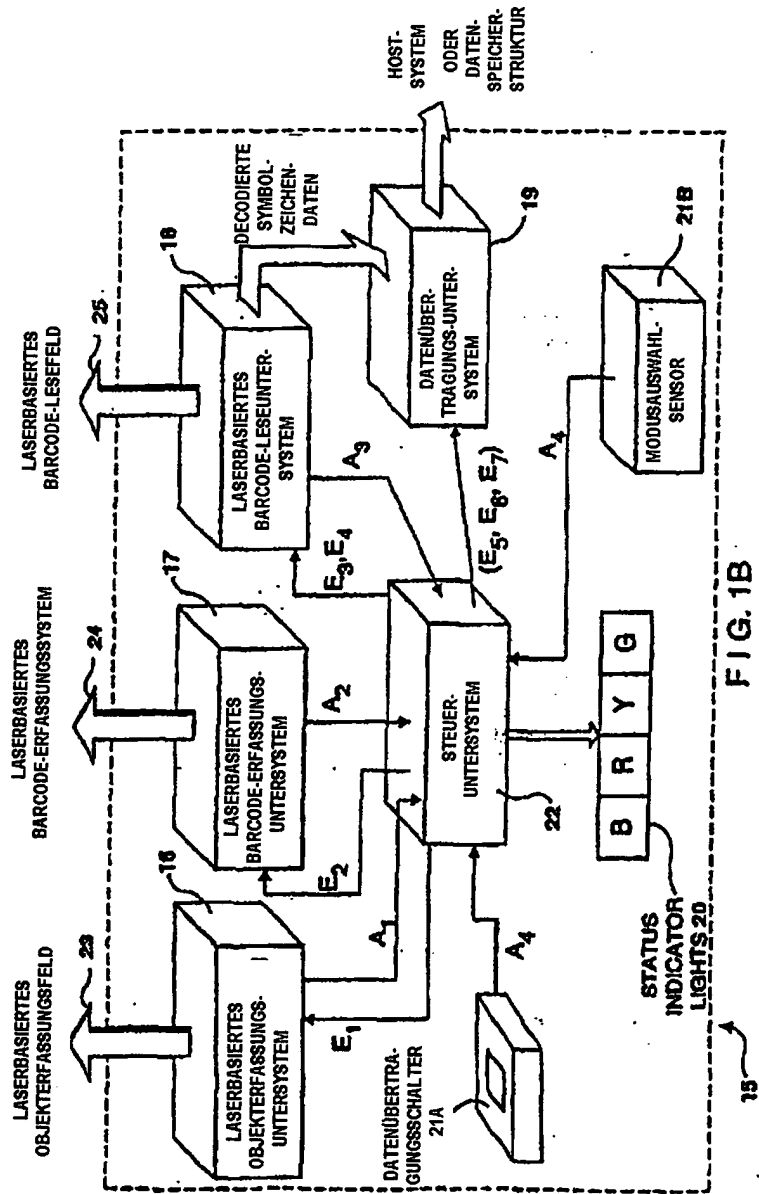


FIG. 1B

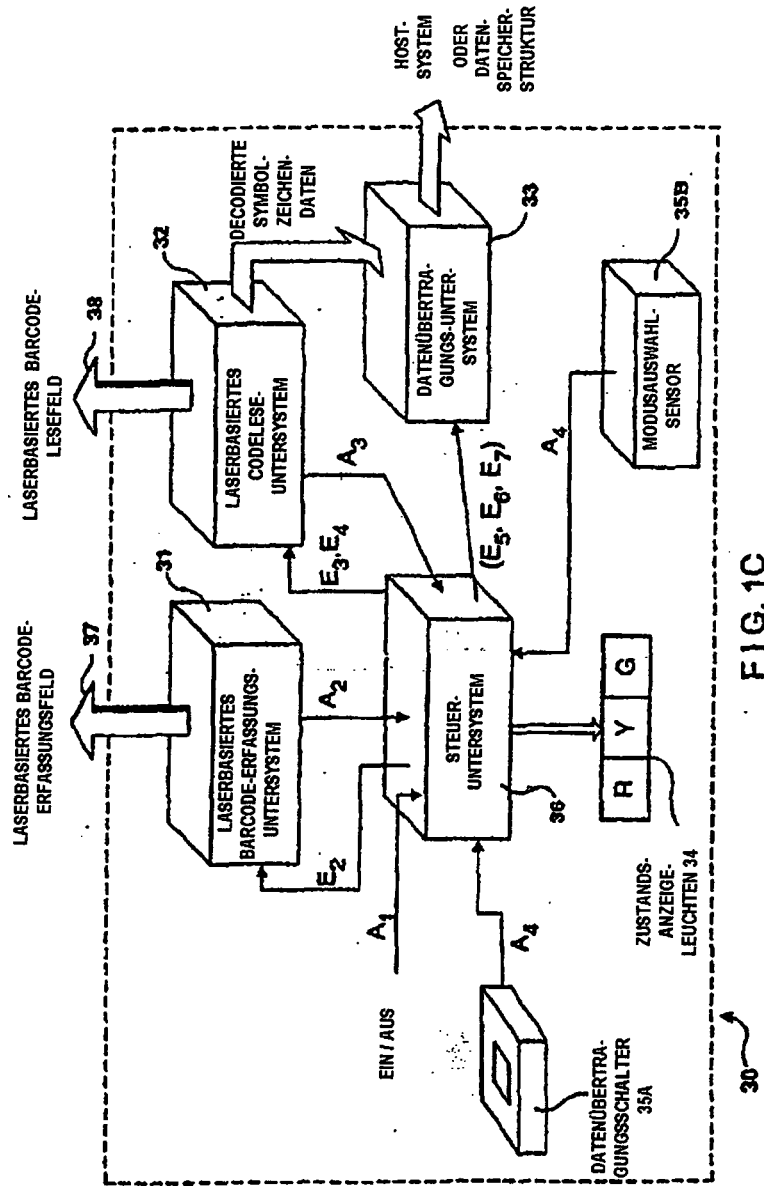


FIG. 1C

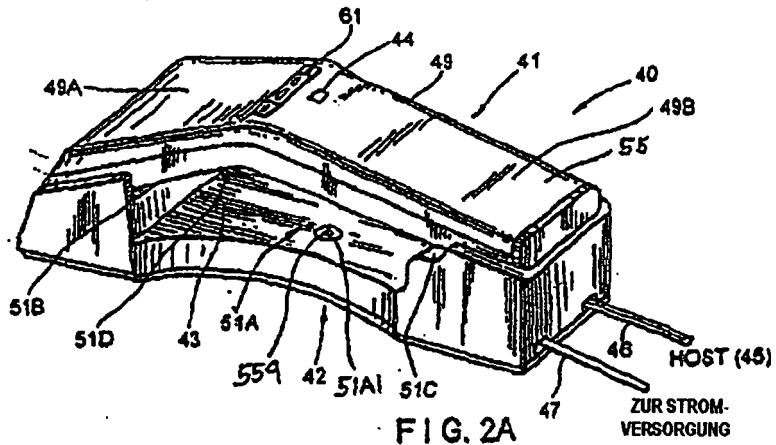


FIG. 2A

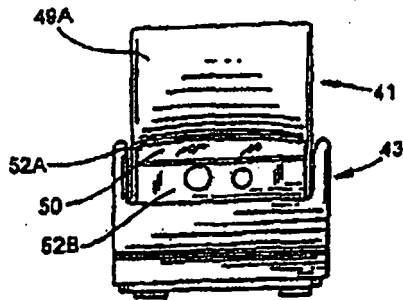


FIG. 2B

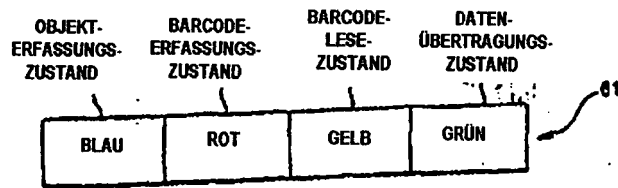


FIG. 2C

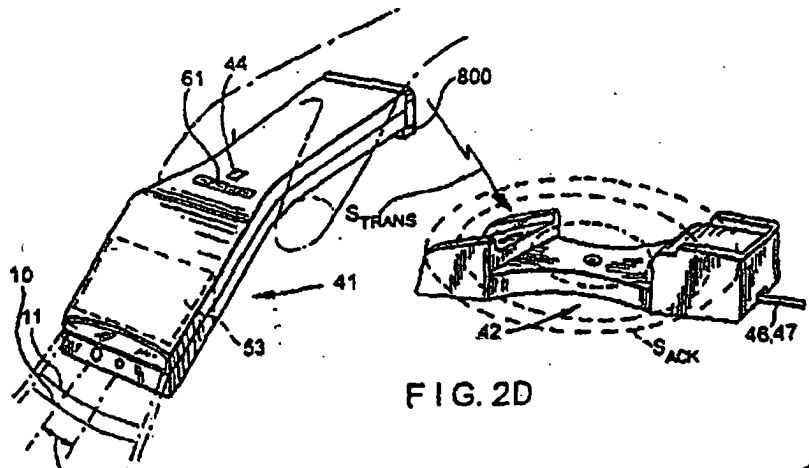


FIG. 2D

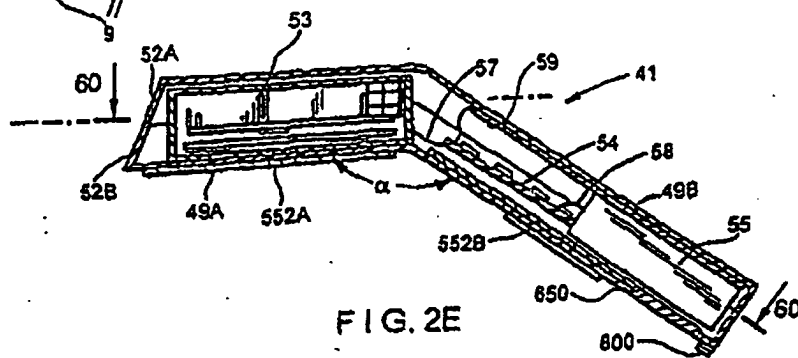


FIG. 2E

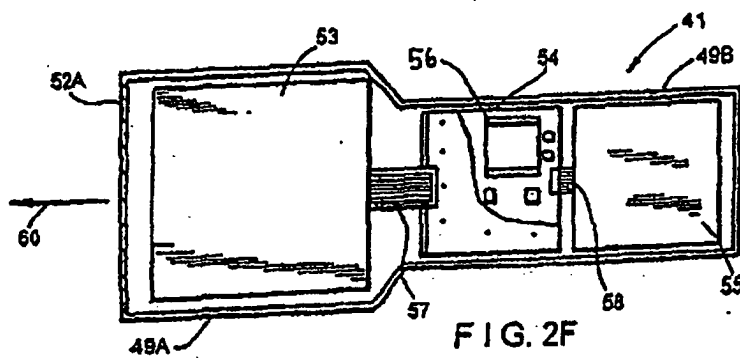


FIG. 2F

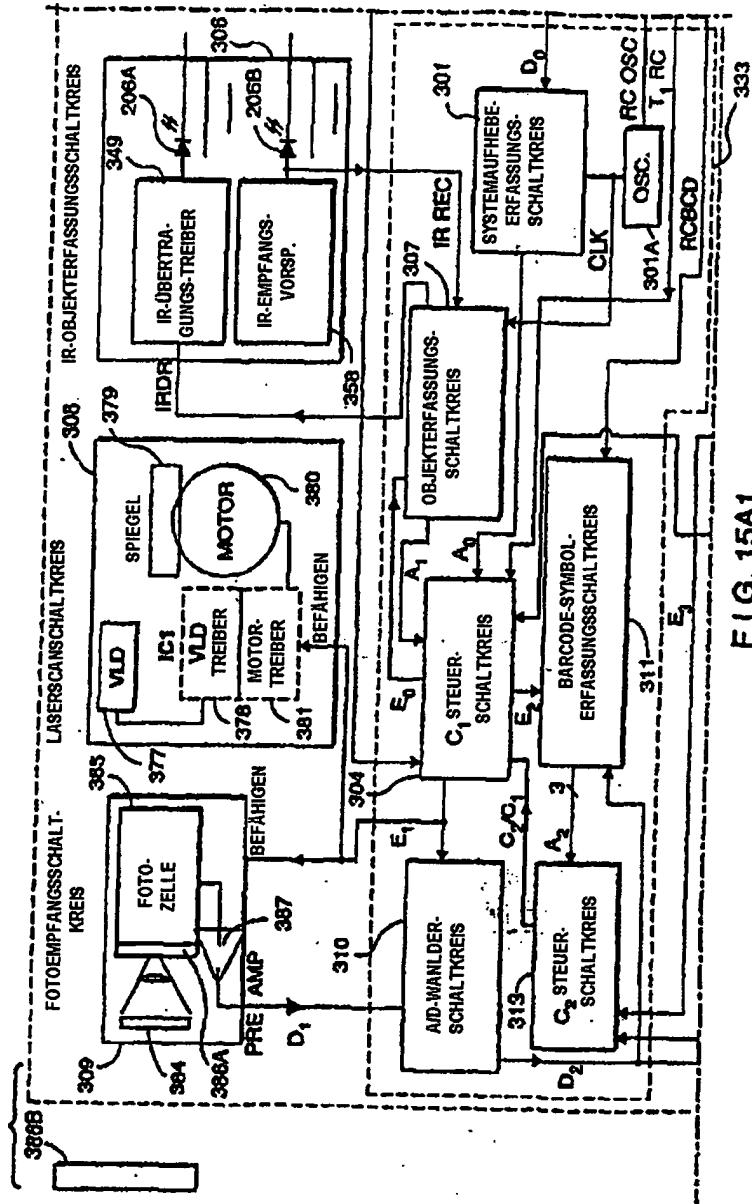


FIG. 15A1

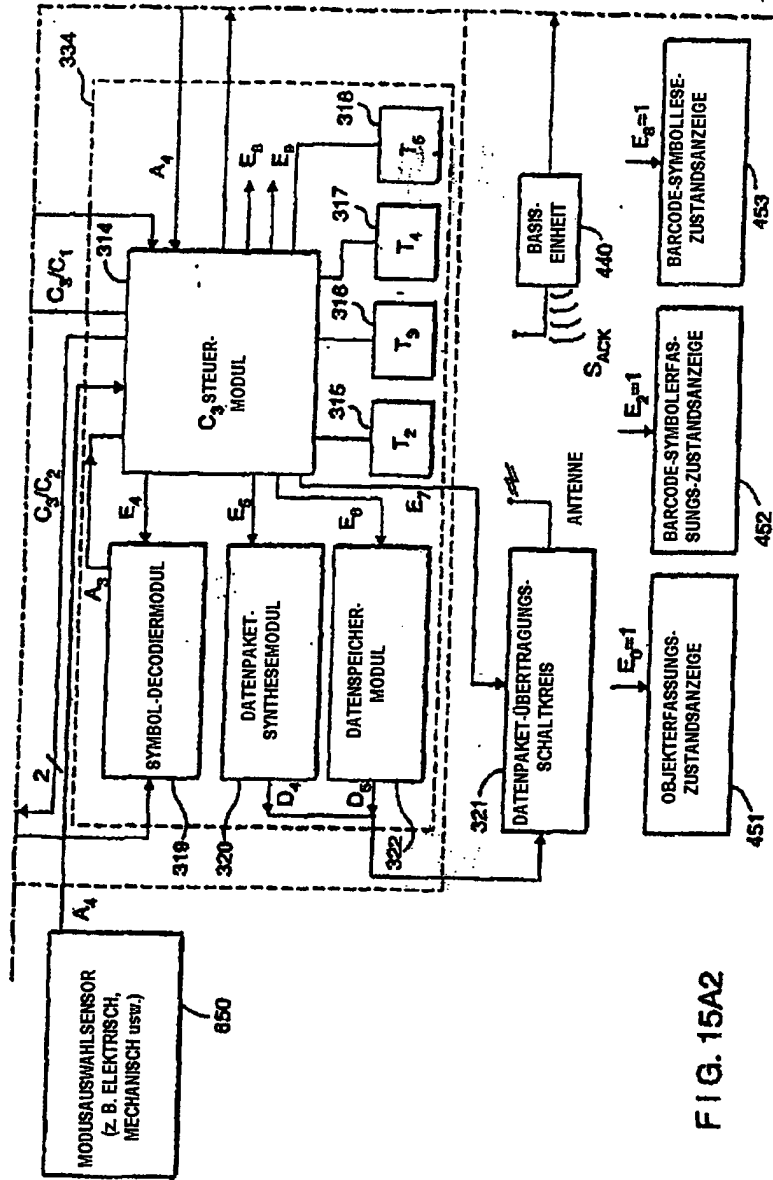


FIG. 15A2

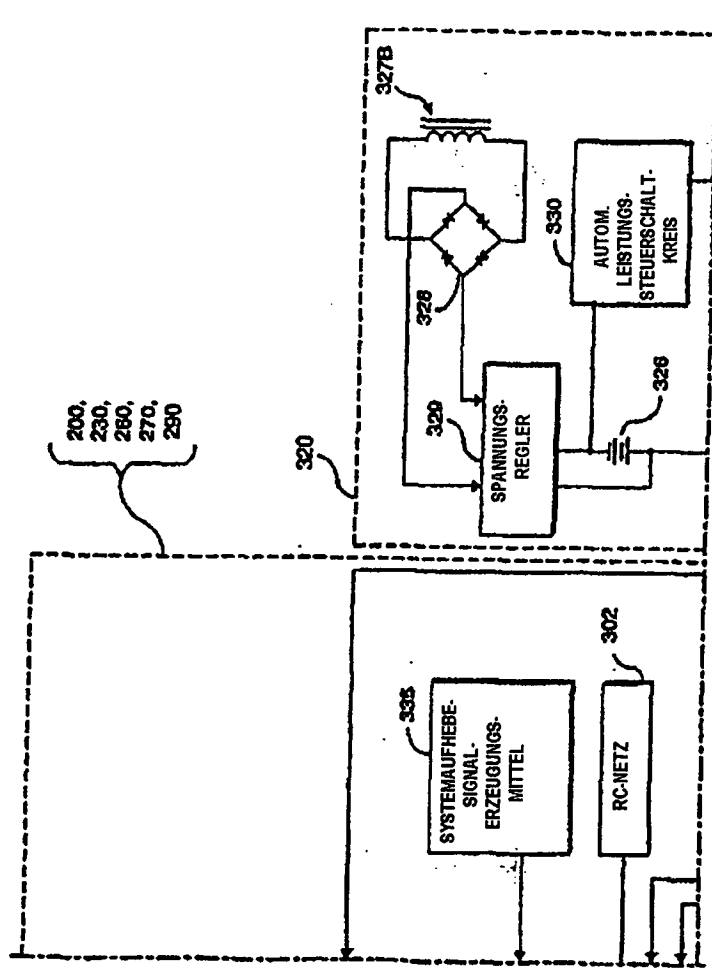


FIG. 15A3

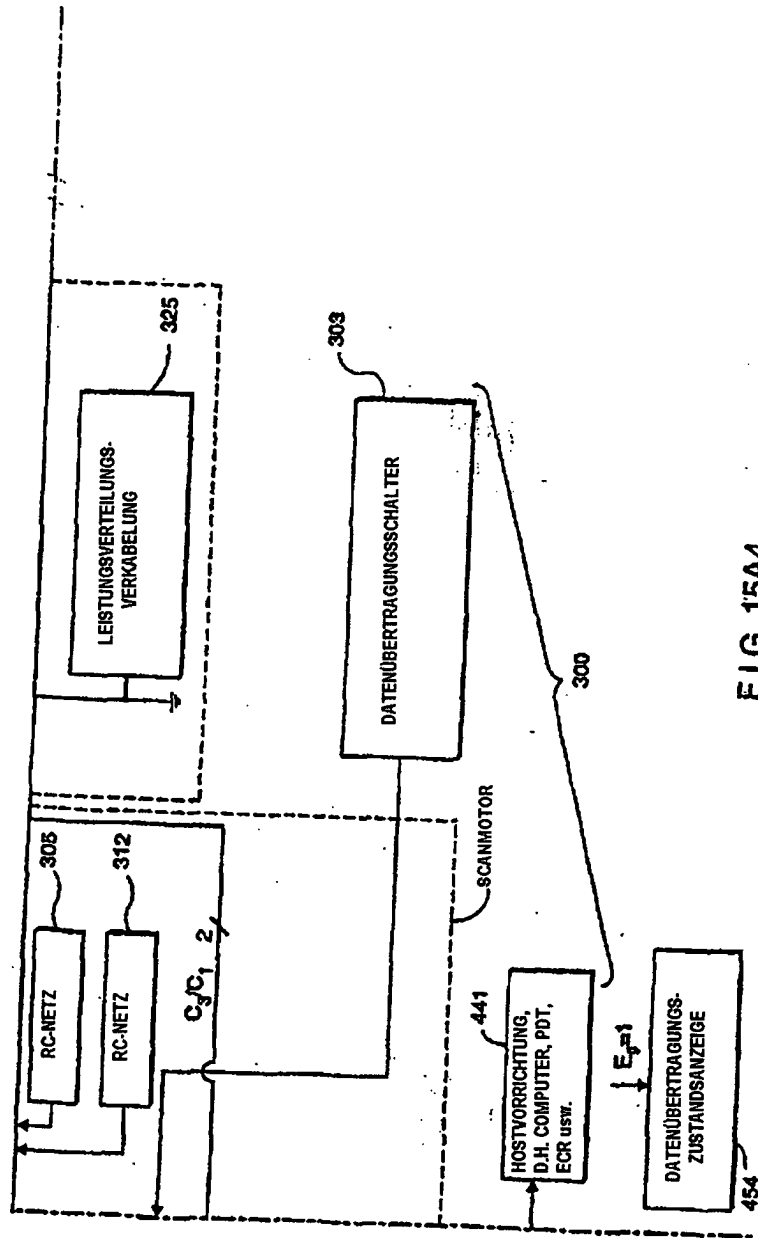


FIG. 15A4

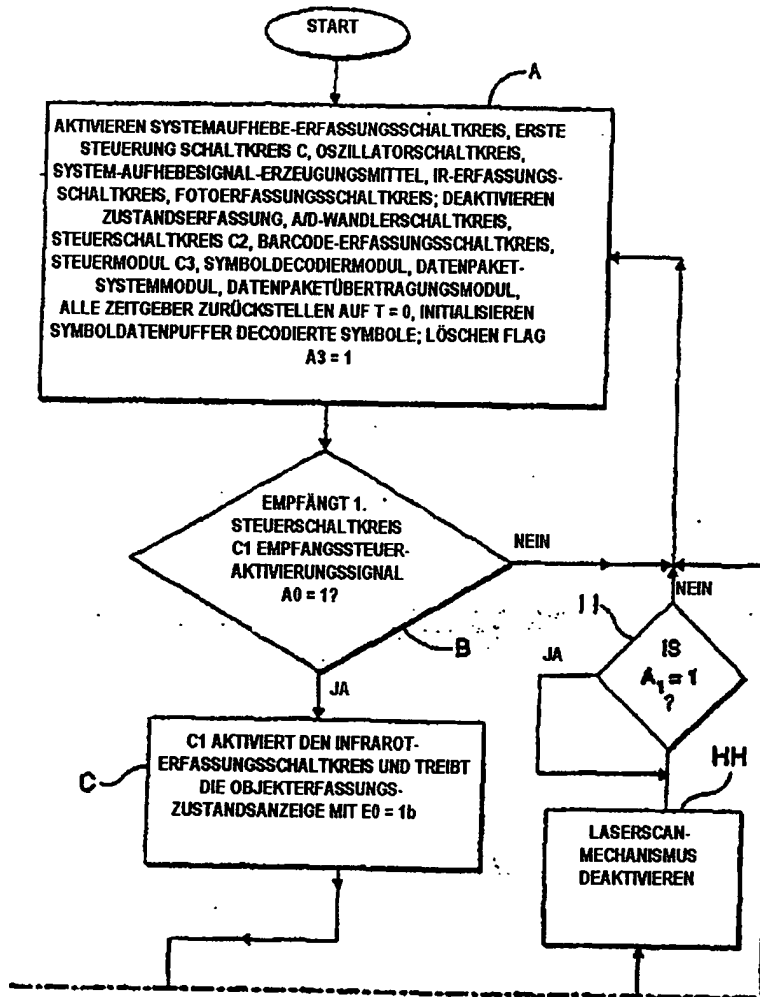
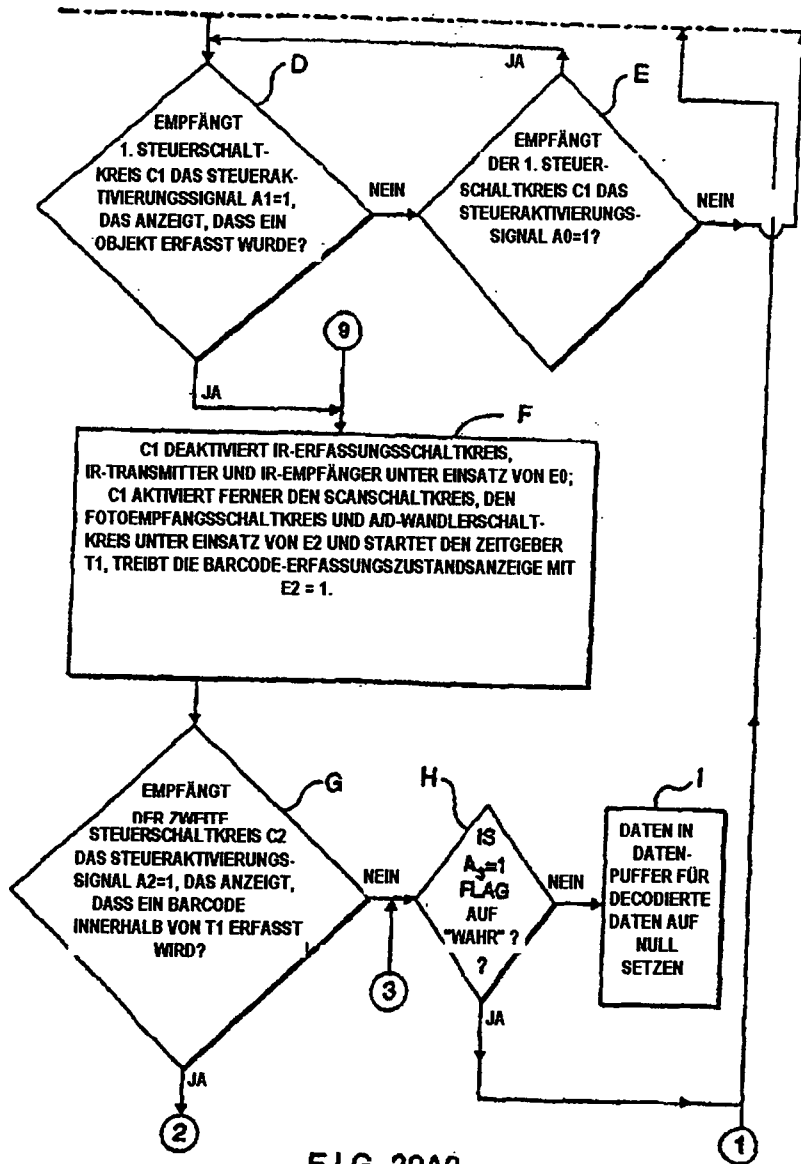
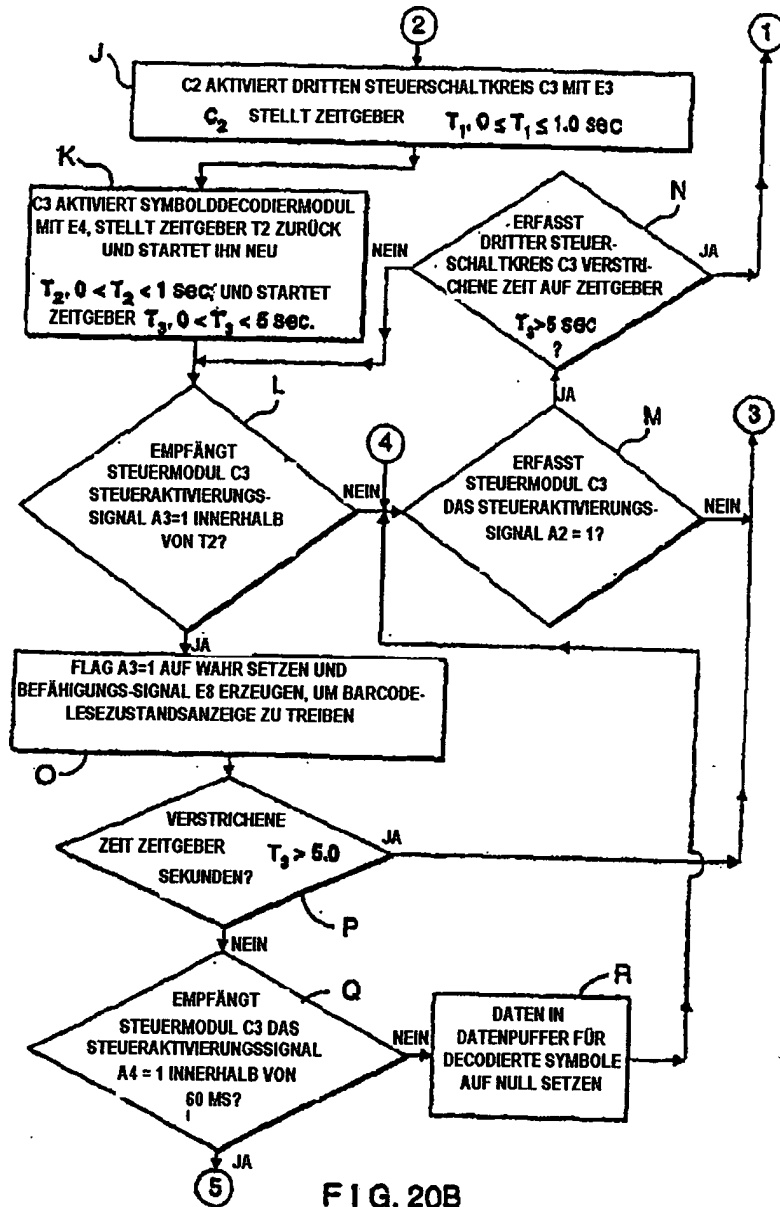


FIG. 20A1





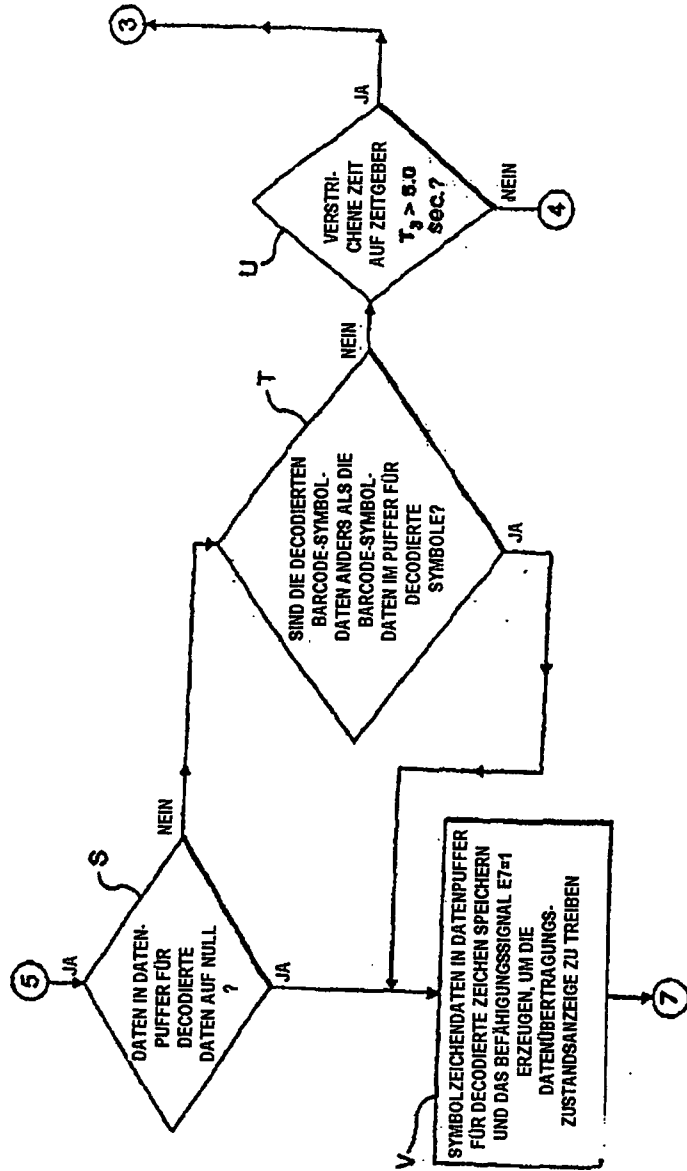


FIG. 20C

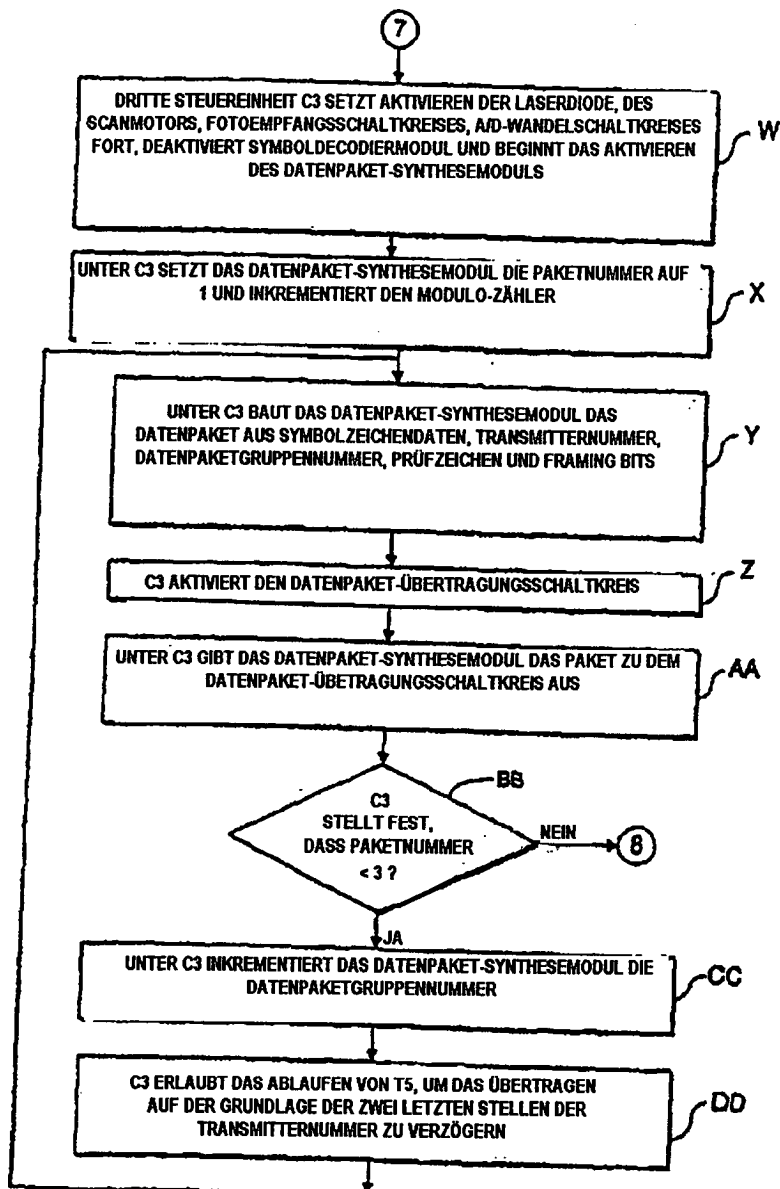


FIG. 20D

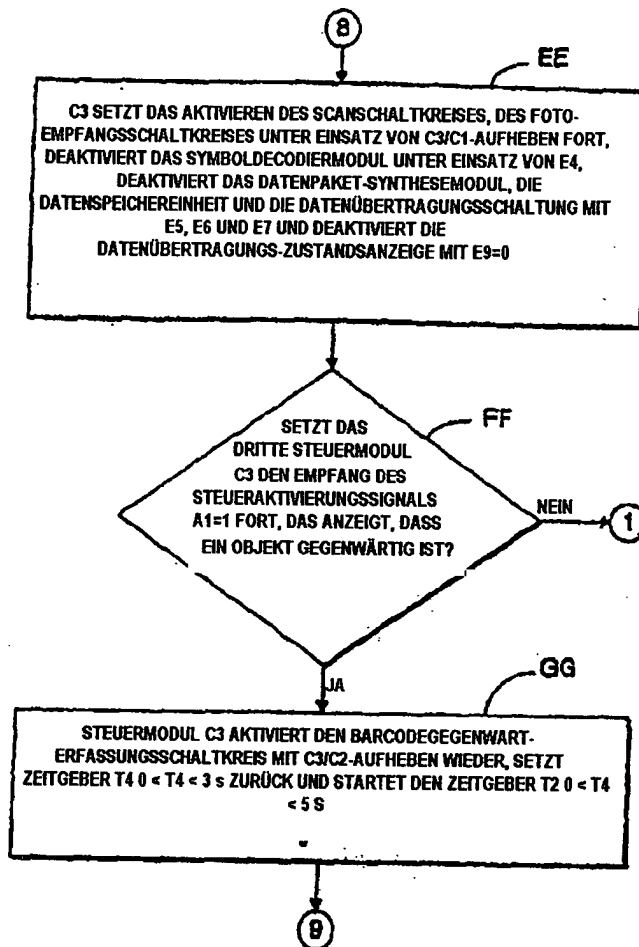


FIG. 20E

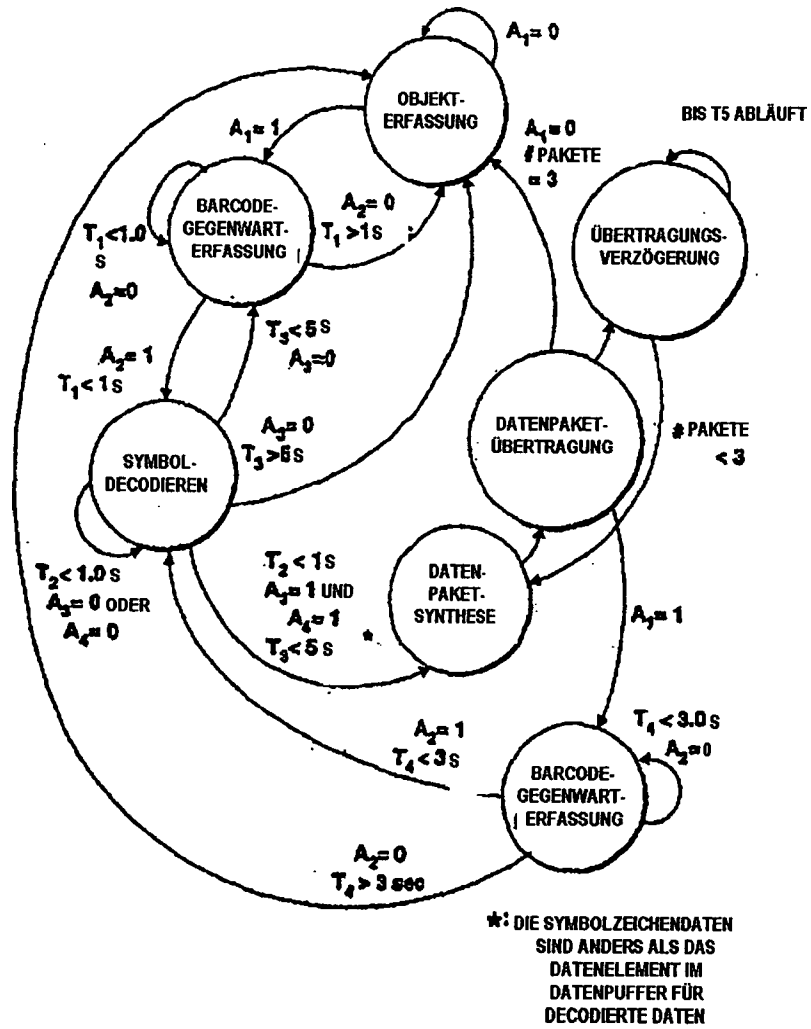


FIG. 21

