



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 33 490 T2** 2007.10.11

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 109 127 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 33 490.2**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 310 808.1**

(96) Europäischer Anmeldetag: **05.12.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **20.06.2001**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **21.02.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **11.10.2007**

(51) Int Cl.⁸: **G06F 3/033** (2006.01)

G06F 3/042 (2006.01)

G06F 3/02 (2006.01)

G06F 1/16 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

465503 16.12.1999 US

(73) Patentinhaber:

**Hewlett-Packard Development Company, L.P.,
Houston, Tex., US**

(74) Vertreter:

**Schoppe, Zimmermann, Stöckeler & Zinkler, 82049
Pullach**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

(72) Erfinder:

**Van Brocklin, Andrew L., Corvallis, OR 97330, US;
Oross, Glen A., Corvallis, OR 97330, US; Bausch,
James F., Salem, OR 97301, US; May, Gregory J.,
Corvallis, OR 97330, US**

(54) Bezeichnung: **Optische Hinweisanordnung**

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

Gebiet der Erfindung

[0001] De Erfindung bezieht sich auf eine Cursorsteuerungsvorrichtung, und insbesondere bezieht sich die Erfindung auf eine optische Zeigevorrichtung, die eine Cursorbewegung auf einem Bildschirm bei einer elektrischen Vorrichtung steuert.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Eine Maus ist eine Computereingabevorrichtung, die zum Positionieren eines Cursors auf einer Computervideoanzeige verwendet wird. Ein typisches Ausführungsbeispiel einer Maus umfasst eine Umhüllung, die flach auf einem Arbeitsplatz liegt, einen oder mehrere benutzerbetätigte Schalter oder Knöpfe, die außerhalb der Umhüllung angeordnet sind, X- und Y-Bewegungssensoren, eine Elektrische-Schnittstelle-Schaltungsanordnung und ein Kabel zum Verbinden der Maus mit einem Hostcomputer und einer Videoanzeige. Die Schalter, häufig in der Form von Druckknöpfen, ermöglichen die Änderung des Programmflusses in dem Hostcomputer. In Betrieb, wenn der Benutzer die Maus auf einer flachen Oberfläche bewegt, erfassen die Bewegungssensoren die Bewegungen in den Richtungen der X- und Y-Ebenen. Die Schnittstellenschaltungsanordnung, die üblicherweise innerhalb der Mausumhüllung angeordnet ist, wandelt die rohen Bewegungs- und Schalt-Informationen in digitale Informationen um, die zu dem Hostcomputer geliefert werden. Software in dem Hostcomputer verwendet die Bewegungs- und Schalt-Informationen, um unterschiedliche Funktionen auszuführen, z. B. ein Neupositionieren des Cursors auf dem Computeranzeigebildschirm.

[0003] Mäuse von dem oben beschriebenen Typ werden normalerweise durch die Art und Weise klassifiziert, in der die Bewegung erfasst wird, wobei die Hauptbewegungserfassungsverfahren mechanisch und optisch sind. Mechanische Mäuse verwenden üblicherweise eine Technik, durch die eine sphärische Kugel etwas unter dem Boden der Mausumhüllung hervorsteht und frei ist, um zu rollen, wenn der Benutzer die Maus über eine flache und ebene Zeichenoberfläche bewegt. Innerhalb der Umhüllung ist die Rollkugel mit einem Paar orthogonal befestigter Wellenpositionscodierer gekoppelt. Die mechanische Mausbewegung wird dadurch durch die Codierer in zwei Paare aus Quadratursignalen umgewandelt, ein Paar für jede Bewegungsachse, wodurch die erforderlichen Richtungs- und Verschiebungs-Informationen geliefert werden, die der Mausbewegung entsprechen.

[0004] Die mechanische Maus erfordert, dass sowohl die Kugel als auch die Umhüllung in Kontakt mit

der Zeichenoberfläche sind. Dies schränkt die mechanische Maus auf eine Verwendung auf einer im Wesentlichen ebenen Oberfläche ein, so dass die Kugel durch Schwerkraft gegen die Zeichenoberfläche gehalten wird. Zusätzlich dazu, aufgrund der Einschränkungen, mit denen sich die Kugel in die und aus der Umhüllung bewegen kann, funktioniert sie auf gekrümmten Oberflächen nicht ordnungsgemäß, falls überhaupt. Eine weitere Einschränkung der mechanischen Maus ist, dass die orthogonal befestigten Codierungswellen, im Verlauf des Abhebens der Maus oder beim Drücken der Maus in eine weiche Oberfläche, eine Kugelpositionsänderung im Hinblick auf die Umhüllung erfassen, und falsche Positionsdaten zu dem Hostcomputer gesendet werden können. Eine weitere Einschränkung ist, dass Öl, Fett, Haare oder Schmutz verursachen können, dass die Kugel stecken bleibt oder sich nicht wieder frei bewegt, wodurch verursacht wird, dass falsche Positionsdaten zu dem Host gesendet werden.

[0005] Optische Mäuse verwenden eine Lichtquelle in der Basis der Mausumhüllung, wobei Licht von derselben auf einen oder mehrere Photodetektoren von einer spezifisch strukturierten Gitteroberfläche reflektiert wird, über die die Maus bewegt wird. Üblicherweise übersetzt ein einzelner Chipcomputer die Änderungen bei der erfassten Leuchtdichte in Richtungs- und Verschiebungs-Informationen, die durch den Hostcomputer auf die oben beschriebene Weise verwendet werden. So wie mechanische Mäuse benötigt eine optische Maus eine im Wesentlichen flache, ebene Oberfläche, um einen ordnungsgemäßen Fokus zu liefern.

[0006] Andere Eingabevorrichtungen werden bei elektronischen Vorrichtungen verwendet. Für tragbare Vorrichtungen, werden Eingabevorrichtungen, die durch einen Finger gesteuert werden können, bevorzugt. Trackpads sind Eingabevorrichtungen, die flache Oberflächen aufweisen und eine Fingerbewegung entweder durch resistive oder kapazitive Erfassungstechniken erfassen. Rollkugeln sind im Wesentlichen auf den Kopf gestellte Mäuse, durch die einem Benutzer ermöglicht wird, einen Finger zu verwenden, um die Kugel zu drehen. Obwohl Rollkugeln bei Benutzern beliebt sind, treffen die Einschränkungen der optischen Mäuse ebenfalls zu, und häufig steckt die Kugel fest und dreht sich nicht frei, was eine schlechte Cursorpositionierung verursacht. TrackpointsTM sind Druckerfassungszeigevorrichtungen, die die Kraft verwenden, die durch einen Finger ausgeübt wird, um eine Bewegung anzuleiten. Während die geringe Größe des Trackpoints bei einigen Produkten vorteilhaft ist, beschweren sich Benutzer über die Schwierigkeit, die richtige Kraft zum Ausüben zu finden, und über die Tendenz der Trackpoints, zu driften.

[0007] Die JP-A-11345076 offenbart eine optische

Bildschirmzeigersteuerung, die einen Abschnitt der Textur oder des Fingerabdrucks oder eines Benutzerfingers abbildet. Die Bewegung des Fingers erzeugt eine Bewegung des Bildes, die durch einen Bewegungssensor erfasst wird und in eine Bewegung des Bildschirmzeigers übersetzt wird.

Zusammenfassung

[0008] Die vorliegende Erfindung schafft eine elektronische Vorrichtung, wie sie in den Ansprüchen angegeben ist.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0009] [Fig. 1](#) ist ein Blockdiagramm einer elektronischen Vorrichtung, die ein Ausführungsbeispiel der Erfindung einlagert.

[0010] [Fig. 2](#) ist eine Darstellung einer elektronischen Vorrichtung.

[0011] [Fig. 3](#) ist eine Darstellung einer alternativen, elektronischen Vorrichtung.

[0012] [Fig. 4](#) ist eine exemplarische Darstellung eines Hohlraums, der einen Aspekt der Erfindung einlagert.

[0013] [Fig. 5](#) ist eine exemplarische Darstellung eines Lichtwegs, der ein Faseroptikbündel einlagert.

[0014] [Fig. 6](#) ist eine exemplarische Darstellung eines Lichtwegs, der eine Weitwinkellinse verwendet.

[0015] [Fig. 7](#) ist eine exemplarische Darstellung eines Lichtwegs, der eine Guckloch-Fischaugen-Weitwinkellinse verwendet.

[0016] [Fig. 8](#) ist eine alternative, elektronische Vorrichtung, bei der die Eingabevorrichtung in eine Tastatur der elektronischen Vorrichtung eingelagert ist.

[0017] [Fig. 9](#) ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem die Eingabevorrichtung T-förmig ist.

[0018] [Fig. 10](#) ist eine alternative, elektronische Vorrichtung, bei der die Eingabevorrichtung in zumindest eine Taste eingelagert ist.

[0019] [Fig. 11](#) ist eine exemplarische Darstellung zum Einlagern eines herkömmlichen, optischen Sensors in die Erfindung.

[0020] [Fig. 12](#) ist eine exemplarische Darstellung der elektronischen Vorrichtung aus [Fig. 8](#).

[0021] [Fig. 13](#) ist eine elektronische Vorrichtung, bei der die Eingabevorrichtung entfernbar ist.

[0022] [Fig. 14](#) ist ein Blockdiagramm einer Softwareteileroutine, die eine Emulation einer Drehträgheit in die Zeigevorrichtung liefert.

Detaillierte Beschreibung der bevorzugten und alternativen Ausführungsbeispiele

[0023] Die Erfindung umfasst eine optische Zeigevorrichtung, die den Benutzerkomfort, Vorrichtungsergonomie und Gesamtproduktverwendbarkeit verbessert. Die Erfindung erfasst vorzugsweise den Finger eines Benutzers, der sich auf einer gekrümmten Oberfläche bewegt, obwohl andere Objekte mit einem beliebigen oder strukturierten Äußeren verwendet werden können. Die Oberfläche ist vorzugsweise konvex „gekrümmt“, um ein ähnliches Gefühl wie bei einer Rollkugel-Zeigevorrichtung zu ermöglichen. Die Oberfläche kann auch auf konkave Weise gekrümmt sein, ähnlich zu einer Computertastaturtaste. Bei einem Ausführungsbeispiel erfasst eine Weitwinkellinse das Bild des Benutzerfingers auf der gekrümmten Oberfläche. Ein optischer Bewegungssensor berechnet die Richtung und den Betrag der Bewegung, die durch die Bewegung des Fingers erfasst wird. Der Finger wird derart erfasst, dass er sich gegen einen leeren Hintergrund bewegt, oder alternativ wird die Textur (z. B. Fingerabdruck) des Fingers erfasst und zum Bestimmen einer Fingerbewegung verwendet.

[0024] Vorzugsweise ist die Oberfläche, die zum Stützen des Benutzerfingers verwendet wird, eine gewölbt geformte (konvexe) gekrümmte Oberfläche. Die gewölbte Oberfläche ist vorzugsweise entweder in eine T-Form geformt oder aufgeblasen. Dadurch, dass sie aufblasbar ist, ist der Oberflächenansprechdruck, den der Finger fühlt, durch den Benutzer einstellbar, um optimalen Komfort, Gefühl und Ansprechvermögen zu liefern. Alternativ ist die gewölbte Oberfläche aus einem mit Silikongel gefüllten, flexiblen Behälter gebildet. Zusätzlich dazu ist die gewölbte bzw. kuppelförmige Oberfläche optional nicht nur beleuchtet, um beim Erfassen der Fingerbewegung zu helfen, sondern auch um dem Produkt durch Bereitstellen einer weich leuchtenden Oberfläche ein neues Erscheinungsbild zu geben. Die Beleuchtung ermöglicht ferner den Betrieb im Dunklen. Die Beleuchtung soll auch in der Lage sein, als eine Anzeige, ein Warnsignal oder ein Kommunikationsport verwendet zu werden. Die Größe und Form der optischen Zeigevorrichtung ist wählbar, um einem Entwerfer zu ermöglichen, herkömmliche Zeigevorrichtungen zu imitieren, wie z. B. Trackpads, Trackpoints™, und Trackball- bzw. Rollkugel-Vorrichtungen. Die optische Zeigevorrichtung ist ferner vorzugsweise aber optional in der Lage, die Wirkung der Rollkugel-„Drehträgheit“ zu emulieren. Durch Emulieren der Rollkugel-Drehträgheit ist weniger Fingerbewegung durch den Benutzer erforderlich. Die optische Zeigevorrichtung ist in der Lage, diese Rollkugelfunktionalität in einem sehr kleinen Raum bereit-

zustellen, wodurch ihre Verwendung bei verschiedenen elektronischen Vorrichtungen ermöglicht wird, wie z. B. Notebookcomputern, Handflächencomputern und persönlichen Datenassistenten, um nur einige zu nennen.

[0025] Die optische Zeigevorrichtung liefert eine höhere Zuverlässigkeit gegenüber Rollkugelvorrichtungen, während sie sehr empfindlich für Fingerbewegungen bleibt, da keine sich drehenden Teile vorliegen, die schmutzig werden und ein Feststecken verursachen können.

[0026] Andere Aspekte der Erfindung liefern zusätzliche Merkmale, die in jedem gegebenen Ausführungsbeispiel umfasst sind. Wenn eine Vorrichtung vom Trackpoint™-Typ implementiert ist, ist der physische Entwurf für ergonomisches Gefühl und Verwendung optimiert, durch T-förmiges Herstellen der optischen Zeigevorrichtung. Die T-Form ermöglicht es dem Benutzer, den Cursor einfach in der vertikalen und horizontalen Richtung zu leiten.

[0027] Ein optionaler Aspekt der Erfindung ist es, die Erfassung einer Änderung des Umgebungslichtzustands zu ermöglichen, um zusätzliche Funktionen zu schaffen. Ein exemplarisches Ausführungsbeispiel erfasst die veränderte Lichtbedingung, wenn sie erfasst, wenn ein Finger von der optischen Zeigevorrichtung entfernt oder auf dieselbe platziert wird. Wenn der Finger als entfernt erfasst wird, ist die Cursorposition verriegelt, um ein Driften zu verhindern, das üblicherweise bei herkömmlichen Zeigevorrichtungen auftritt. Wenn das Drehträgheitsmerkmal implementiert ist, wird die Cursorposition nach einer kurzen Verzögerungsperiode aufgrund der Drehträgheit verriegelt. Ein anderes exemplarisches Ausführungsbeispiel erfasst einen veränderten Lichtzustand, um das Öffnen und Schließen eines Anzeigebildschirms eines Notebookcomputers zu erfassen. Dieser erfasste Zustand wird dann verwendet, um entweder die Anzeige oder Notebookleistung ein-/auszuschalten, wie für die Anwendung geeignet ist. Eine zusätzliche Option ist das Einlagern der optischen Zeigevorrichtung in eine Taste oder einen Knopf, der auf der elektronischen Vorrichtung verwendet wird. Die Taste ist bewegbar gemacht oder nicht, abhängig von der gewünschten Funktion der Taste. Wenn die Taste bewegbar gemacht ist, kann die Taste entweder zum Aktivieren der optischen Zeigefunktion der Taste verwendet werden, wenn sie gedrückt wird, oder zum Betrieb als Teil einer herkömmlichen Zeigevorrichtung-Knopffunktion. Die Taste kann eine konkave, konvexe oder flache Oberfläche aufweisen.

[0028] Eine weitere Option ist es, zu ermöglichen, dass die optische Zeigevorrichtung aus der elektronischen Vorrichtung entfernbar ist und in eine externe Mauszeigevorrichtung eingelagert ist. Bei einer Anordnung kann die entfernte Maus, die die optische

Zeigevorrichtung einlagert, in die elektronische Vorrichtung eindocken. Wenn sie eingedockt ist, ist die Maus positioniert, um zu ermöglichen, dass die optische Zeigevorrichtung als eine eingebaute Zeigevorrichtung durch den Benutzer der elektronischen Vorrichtung verwendet wird. Somit ist der Benutzer in der Lage, entweder eine integrierte Zeigevorrichtung oder eine herkömmliche Mauszeigevorrichtung zu wählen, abhängig von der aktuellen Betriebsumgebung des Benutzers.

[0029] Zusätzliche Aspekte der Erfindung werden in der nachfolgenden Beschreibung offensichtlich.

[0030] [Fig. 1](#) ist ein Blockdiagramm eines exemplarischen Ausführungsbeispiels der Erfindung. Eine elektronische Vorrichtung **10** weist eine Eingabevorrichtung **20** auf, die mit einer zentralen Verarbeitungseinheit (CPU) **60** verbunden ist. Die CPU **60** ist ferner mit einem Bildschirm **40** verbunden, der einen Cursor **50** aufweist. Die Position des Cursors **50** wird mit der Eingabevorrichtung **20** gesteuert. Die Eingabevorrichtung **20** weist eine Steuerung **24** auf, wie z. B. einen Mikroprozessor, eine Mikrosteuerung oder einen digitalen Signalprozessor. Die Steuerung **24** liest Signale aus einem optischen Sensor **22**, um eine Cursorbewegung zu bestimmen. Der optische Sensor **22** empfängt Licht von einer gekrümmten Oberfläche **30** durch einen Lichtweg **28**. Eine Änderung bei dem Lichtmuster von einer gekrümmten Oberfläche **30**, das durch den optischen Sensor **22** empfangen wird, wird zum Herleiten von Richtung, Geschwindigkeit und Beschleunigung der Bewegung des Cursors **50** verwendet. Vorzugsweise aber optional ist eine Lichtquelle, Beleuchtung **26**, vorgesehen, um ein Qualitätslichtmuster bzw. eine Struktur auf dem optischen Sensor **22** sicherzustellen. Die Steuerung **24** ist ferner mit Knöpfen **32** verbunden, die herkömmliche Maussteuerfunktionen ermöglichen.

[0031] [Fig. 2](#) ist eine elektronische Vorrichtung, ein Notebookcomputer **100**, der eine elektronische Vorrichtung einlagert. Die Eingabevorrichtung **20** ist in das Gehäuse **90** des Notebookcomputers **100** eingebaut. Die Eingabevorrichtung **20** weist vorzugsweise eine gekrümmte Oberfläche **30** auf, die mit dem Aufblasknopf **76** aufgeblasen und mit dem Entleerknopf **78** entleert werden kann. Optional können die Aufblas-/Entleer-Funktionen in einen einzelnen Knopf oder ein Steuerelement eingelagert sein. Vorzugsweise ist der Aufblasknopf **76** mit einer kleinen Pumpe verbunden, um den Bereich unter der gekrümmten Oberfläche **30** unter Druck zu setzen. Vorzugsweise ist der Entleerknopf **78** mit einem Ventil verbunden, das den Druck aus dem Bereich unter der gekrümmten Oberfläche **30** entlässt. Vorzugsweise ist die gekrümmte Oberfläche **30** aufblasbar und entleerbar, um zu ermöglichen, dass die gekrümmte Oberfläche **30** höher als die Handablage ausgedehnt wird und trotzdem innerhalb der Handablage **72** aus-

gespart ist, um zu ermöglichen, dass die Anzeige **40** fluchtend mit dem Gehäuse **90** geschlossen wird. Die Eingabevorrichtung **20** weist ferner Knöpfe **32** auf, die herkömmliche Maussteuerfunktionen liefern. Die Eingabevorrichtung **20** ermöglicht zusammen mit der Tastatur **70** die Steuerung der Position und der Bewegung des Cursors **50** auf dem Bildschirm **40**.

[0032] **Fig. 3** ist eine alternative, elektronische Vorrichtung, die in den Notebookcomputer **100** eingelagert und ähnlich zu **Fig. 2** ist. Die Eingabevorrichtung **20** ist jedoch geformt, um ähnlich zu einer Rollkugelvorrichtung zu erscheinen. Anstatt eine Drehoberfläche aufzuweisen, wie bei einer Rollkugel, weist die Eingabevorrichtung **20** eine runde, gekrümmte Oberfläche **80** auf, die vorzugsweise aufblasbar/entleerbar aber optional fest oder mit Gel gefüllt ist.

[0033] **Fig. 4** stellt einen luftdichten Hohlraum **74** innerhalb des Gehäuses **90** des Notebookcomputers **100** dar, der eine Zeigevorrichtung **20** einlagert, die mit der CPU **60** verbunden ist, die vorzugsweise außerhalb des Hohlraums **74** ist. Der Hohlraum **74** ist luftdicht, um zu ermöglichen, dass eine Pumpe **12**, die durch den Pumpknopf **76** aktiviert wird, den Hohlraum **74** unter Druck setzt. Wenn der Hohlraum **74** unter Druck ist, wird die gekrümmte Oberfläche **30** aufgeblasen, um eine gewölbte Form zu erzeugen. Die Kuppel- bzw. Wölbungs-Krümmung und -spannung ist somit durch den Benutzer einstellbar. Der Benutzer löst den Druck innerhalb des Hohlraums **74** durch Verwenden des Ventils **14** über den Ventilknopf **78**, um Luft aus dem Hohlraum **74** auszulassen.

[0034] **Fig. 5** bis **Fig. 7** sind exemplarische Darstellungen von unterschiedlichen Anordnungen des Lichtwegs **28** der Eingabevorrichtung **20** in **Fig. 1**. Der Lichtweg **28** überträgt ein Bild auf der gekrümmten Oberfläche **30** der Handablage **72** auf den optischen Sensor **22** der Eingabevorrichtung **20**.

[0035] **Fig. 5** ist eine erste alternative Anordnung des Lichtwegs **28**, die ein Faseroptikbündel **42** verwendet, das ebenfalls als Faseroptikverjüngung bekannt ist. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist eine Struktur aus einer Mehrzahl von winzigen optischen Fasern **44** gebildet, die im Wesentlichen parallel zueinander sind (aber optional konisch erweitert sind, um eine Bildgrößeneinstellung zu liefern), so dass die optischen Fasern **44** Licht auf planmäßige Weise übertragen, um ein Bild zu übermitteln. Ein Bild, das auf das Ende in der Nähe der gekrümmten Oberfläche **30** fokussiert ist, wird Faser für Faser zu dem anderen Ende in der Nähe des optischen Sensors **22** übertragen. Jedes Ende des Faseroptikbündels **42** ist vorzugsweise planar poliert, um eine Lichtübertragung zu maximieren. Die Struktur ist bearbeitet, um der mechanischen Konfiguration der gekrümmten Oberfläche **30** und des optischen Sensors **22** zu entsprechen. Die gekrümmte Oberfläche **30** ist vorzugs-

weise eine lichtdurchlässige Kunststoffmembran, die an die Handablage **72** oder die Tastatur **70** angebracht ist, obwohl andere Anordnungen auf dem Notebookcomputer **100** möglich sind. Die gekrümmte Oberfläche **30** liefert vorzugsweise ferner eine Lichtfilterfunktion, um die Frequenz des Umgebungslichts einzuschränken, das den optischen Sensor **22** erreicht.

[0036] **Fig. 6** ist eine zweite, alternative Anordnung des Lichtwegs **28**, die eine Weitwinkellinse **46** mit einer Sekundärfokussierungslinse **48** verwendet. Diese Implementierung verwendet eine herkömmliche Optik zum Übertragen eines Bildes auf der gekrümmten Oberfläche **30** auf den optischen Sensor **22**.

[0037] **Fig. 7** ist eine dritte, alternative Anordnung des Lichtwegs **28**, die vorzugsweise einen teilweise reflektierenden Spiegel **64** verwendet, um das Bild auf der gekrümmten Oberfläche **30** auf den optischen Sensor **22** unter Verwendung einer Gucklochlinse **62** umzuleiten. Die Gucklochlinse **28** ist eine Mehrfachelement-Weitwinkellinse. Optional wird eine Beleuchtung **26**, vorzugsweise zumindest eine LED, zum Bereitstellen einer Lichtquelle verwendet. Vorzugsweise weist die Beleuchtungsquelle **26** im Wesentlichen eine einzelne Frequenz auf, um die beste Auflösung durch den optischen Sensor **22** zu erreichen.

[0038] **Fig. 8** ist eine alternative, elektronische Vorrichtung, die derart dargestellt ist, dass sie eine Vorrichtung der Art „Trackpoint™“ implementiert. Bei dieser Vorrichtung wird eine gekrümmte Oberfläche **82** der Trackpoint™-Größe verwendet, um eine ovale Eingabevorrichtung **68** bei der Tastatur **70** zu implementieren, vorzugsweise zwischen den Tasten G, H und B. Der Ort der ovalen Eingabevorrichtung **68** kann sich ändern, wie z. B. durch Anordnen der Vorrichtung auf der Handablage, und das Wesen und der Schutzbereich der Erfindung werden beibehalten. Bei dieser Vorrichtung ist eine feste, gekrümmte Oberfläche bevorzugt, und die Optik des Lichtwegs **28** ist vorzugsweise unter Verwendung des Faseroptikbündels **42** aus **Fig. 5** implementiert.

[0039] **Fig. 9** ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung, das als eine T-förmige Eingabevorrichtung **69** mit einer längsgekrümmten Oberfläche **84** gezeigt ist. Diese T-förmige Vorrichtung ist vorzugsweise zwischen den Tasten G, H, V, B und N auf der Tastatur **70** angeordnet. Die Anordnung der T-förmigen Eingabevorrichtung **20** kann verändert werden und trotzdem wird der Schutzbereich der Erfindung beibehalten. Die T-Form liefert einen größeren Oberflächenbereich in der X- und Y-Richtung, um dem Benutzer zu ermöglichen, eine feinere Positionssteuerung des Cursors zu erreichen. Ferner kann mit der T-förmigen Vorrichtung ein einfacher Optiksensoren verwendet werden, wobei nur eine Zeile und Spalte als Sensoren verwendet wird und keine ganze Matrix.

[0040] **Fig. 10** ist eine alternative elektronische Vorrichtung, die zumindest eine Eingabevorrichtung in eine Tasten- oder Knopf-Struktur mit einer tastenförmigen, gekrümmten Oberfläche **85** einlagert. Bei dieser Vorrichtung sind die Eingabevorrichtungsknöpfe **88** und **89** von der Tastatur **70** getrennt, könnten aber optional in die Tastatur **70** eingelagert sein. Vorzugsweise lagern die Eingabevorrichtungsknöpfe **88** und **89** sowohl die Funktionen der optischen Eingabevorrichtung ein als auch eine separate Maus-(Eingabevorrichtungs-)Knopffunktion. Die optische Eingabevorrichtungsfunktion ist wirksam, egal ob die Taste gedrückt wird oder nicht. Wenn die Taste gedrückt wird, wird jedoch die Mausknopffunktion aktiviert. Vorzugsweise sind beide Eingabevorrichtungsknöpfe **88** und **89** entworfen, um zu ermöglichen, dass sie unabhängige optische Eingabevorrichtungen sind. Bei dieser exemplarischen Implementierung wird der Eingabevorrichtungsknopf **88** verwendet, um eine Cursorsteuerung und eine Linksklick-Mausfunktion zu liefern. Der Eingabevorrichtungsknopf **89** wird verwendet, um Vertikal- und Horizontal-Scrollfunktionen auf dem Bildschirm und eine Rechtsklick-Mausknopffunktion zu liefern.

[0041] **Fig. 11** ist ein Querschnitt eines optischen Sensors, hergestellt von Hewlett Packard (HP), der zur Verwendung bei verschiedenen Ausführungsbeispielen der Erfindung angepasst wurde. Der HP-Optiksensord **23** weist einen Sensor **22** (HDNS-2000) in einem integrierten Schaltungspaket auf, der an einer gedruckten Schaltungsplatine **38** befestigt ist. Die gedruckte Schaltungsplatine (PCB; printed circuit board) **38** umfasst ferner eine Licht emittierende Diode (LED) **26A** (HLMP-ED80), die eine Beleuchtung liefert. Die PCB **38** ist an einer Halteeinrichtung **34** befestigt. Die LED **26A** und der Sensor **22** werden mit einer Klemme **36** (HDNS-2000) an Ort und Stelle gehalten. Ein klares, geformtes Kunststoffstück liefert eine Linse **29** für den Sensor **22** und eine Lichtröhre **39** für die LED **26A**. Die Linse **29** fokussiert ein Bild von einer flachen Oberfläche **31** auf den Sensor **22**. Die Lichtröhre **39** koppelt und leitet Licht von der LED **26A** auf die flache Oberfläche **31** in einem Winkel, der den Kontrast maximiert.

[0042] Der HDNS-2000 ist ein kostengünstiger, reflektierender, optischer Sensor, der eine nicht mechanische Verfolgungsmaschine zum Implementieren einer Standardmaus liefert. Er basiert auf einer Optiknavigationstechnik, die Änderungen bei der Position misst, durch optisches Erwerben von sequentiellen Nahfeldbildern und mathematisches Bestimmen der Richtung und Größe der Bewegung. Der Sensor ist in einem 16-Stift-Optik-Dual-In-Line-Gehäuse befestigt und entworfen, um mit der Linse HDNS-2100 (Linse **29** und Lichtröhre **39**), der HDNS-2200-Klemme (Klemme **36**) und der HLMP-ED80 5-mm-Rotlicht emittierenden Diode (LED **26**) verwendet zu werden. Die vorangehend erwähnten Komponenten liefern

eine kompakte Verfolgungsmaschine. Diese Verfolgungsmaschine weist keine beweglichen Teile auf und benötigt keine Präzisionsanordnung oder optische Ausrichtung. Ferner liefert der optische Sensor eine elektrische Schnittstelle, die PS/2 oder Quadraturausgabemoden zur Verbindung mit der CPU **60** liefert. Die Auflösung des Sensors ist zumindest 400 Zeichen pro Zoll bei Bewegungsraten von bis zu 10 linearen Zoll pro Sekunde.

[0043] Im Gegensatz zu herkömmlichen Mäusen stellt die HDNS-2000 keinen Kontakt mit der Oberfläche her. Sie erwirbt aufeinanderfolgende Bilder der Oberfläche, um relative ΔX - und ΔY -Verschiebungswerte zu berechnen. Die Navigationsanforderungen für die optische Maschine sind eine flache, reflektierende Oberfläche mit beliebigen Textur- oder Struktur-Charakteristika. Der Sensor verwendet die mikroskopischen Merkmale der Oberfläche, um eine Bewegung zu registrieren. Diese Merkmale können von der feinen Textur in der Oberfläche und/oder von einem Farbkontrast kommen. Der Sensor erwirbt Oberflächenbilder und vergleicht aufeinanderfolgende Bilder, um eine Bewegung zu bestimmen. Oberflächen mit beliebigen Texturen oder Strukturmerkmalen funktionieren gut mit dem Sensor. Somit besteht kein Bedarf, spezielle Präzisionsstrukturen zu fordern, die Licht von einer Gitterstruktur auf Photodetektoren reflektieren, um eine Bewegung zu verfolgen.

[0044] **Fig. 12** ist eine exemplarische Darstellung einer TrackpointTM-Anordnung der Erfindung, die den optischen HP-Sensor verwendet. Der Sensor **22** ist an einer gedruckten Schaltungsplatine **38** befestigt (PCB), die eine Öffnung aufweist, um zu ermöglichen, dass Licht den Sensor **22** kontaktiert. Die PCB **38** ist an einer Befestigungseinrichtung **34** angebracht. Eine LED **26A** ist an der PCB **38** angebracht, um eine Beleuchtung zu liefern. Die LED **26A** emittiert Licht oder Infrarotenergie auf die gekrümmte Oberfläche **30**. Die gekrümmte Oberfläche **30** ist vorzugsweise eine dünne, klare Oberfläche, hergestellt aus Glas, Quarz oder Kunststoff, die in die Tastatur **70** eingelagert ist, oder optional eine Position eines anderen Falls **90**, wie z. B. einer Handablage **72**. Wenn ein Benutzer einen Finger **16** auf die gekrümmte Oberfläche **30** platziert, wird das Fingerabdruckbild von dem Finger auf der gekrümmten Oberfläche **30** durch eine befestigte Linse **66** auf den optischen Sensor **22** fokussiert. Der optische Sensor **22** ist dann in der Lage, eine Bewegung zu erfassen und die entsprechenden PS/2-Signale zu der CPU **60** zu erzeugen (siehe **Fig. 1**). Optional wird eine zweite LED **26B** verwendet, um eine zusätzliche Beleuchtung zu liefern, oder alternativ eine unterschiedliche Farbe als die LED **26A**, um eine separate Warnfunktion zu ermöglichen.

[0045] **Fig. 13** ist eine Darstellung einer elektronischen Vorrichtung, bei der die Zeigevorrichtung in ein

Mausgehäuse eingelagert ist, das in einen Notebookcomputer **100** einfügbar und aus demselben entfernbar ist. Die aufrecht positionierte Maus **52** ist vorzugsweise in drahtlosem Kontakt mit dem Notebookcomputer **100** unter Verwendung einer drahtlosen Verbindung **58**. Die drahtlose Verbindung wird vorzugsweise unter Verwendung einer mit Bluetooth™ kompatiblen Vorrichtung oder einer Infrarotvorrichtung gemäß IRDA™ geliefert. Optional kann ein Drahtkabel verwendet werden, um die Maus mit dem Notebookcomputer zu verbinden. Die aufrecht positionierte Maus **52** weist Knöpfe **56** auf, die zum Eingeben der Mausbefehlsfunktionen verwendet werden, und vorzugsweise einen Griff **55**, der zum Entfernen der Maus aus dem Notebookcomputer **100** verwendet wird.

[0046] Die umgedrehte Maus **52'** stellt eine flache Oberfläche **31** und zusätzliche Knöpfe **54** dar, die die Funktionen der Knöpfe **56** replizieren aber nicht aktiviert werden, wenn die Maus in der aufrechten Position verwendet wird. Die umgedrehte Maus **52'** ist in den Notebookcomputer **100** in die Mausbucht **96** eingefügt. Das Gehäuse **90** weist eine Öffnung **92** auf, um dem Benutzer einen Zugriff auf die flache Oberfläche **31** der eingefügten, umgedrehten Maus **52'** zu ermöglichen. Das Gehäuse **90** weist ferner Gehäuseknöpfe **94** auf, die mechanisch schwenkbar sind, um die zusätzlichen Knöpfe **54** an der eingefügten, umgedrehten Maus **52'** zu aktivieren.

[0047] Vorzugsweise ist eine gekrümmte Oberfläche **98** vorgesehen durch Verwenden einer Faseroptikbündel-Relaisvorrichtung, die aus einem Bündel aus Faseroptikfasern hergestellt ist, um das Bild von der gekrümmten Oberfläche auf die flache Oberfläche **31** der Maus zu bewegen.

[0048] **Fig. 14** ist ein Flussdiagramm einer Softwareteileroutine, die den Datenstrom modifiziert, der von einem optischen HP-Sensor **23** (oder einer anderen Eingabevorrichtung) auf der PS/2-Schnittstelle kommt. Die Teileroutine liefert eine Emulation der „Drehträgheit“, wie z. B. der, die in einer Rollkugelvorrichtung anzutreffen ist. Wenn eine Rollkugelvorrichtung als eine Zeigevorrichtung verwendet wird, bewegt der Benutzer eine Cursorposition auf einem Bildschirm durch Drehen einer kleinen Kugel. Wenn die Kugel aufgrund ihres Momentums und Trägheit gedreht wird, wenn der Benutzer die Kugel los lässt, dreht sie sich weiter, bis Reibung verursacht, dass die Drehung stoppt. Diese Drehträgheit ermöglicht dem Benutzer, die Kugel zu „schleudern“, um zu verursachen, dass sich die Cursorposition schnell über dem Bildschirm bewegt. Wenn die Cursorposition in der Nähe der gewünschten Position des Benutzers ist, platziert der Benutzer einfach einen Finger auf die sich drehende Kugel, um zu verursachen, dass dieselbe stoppt. Dieses Drehträgheitsmerkmal ist nicht bei Trackpad- und Trackpoint™-Typ-Vorrichtungen

vorhanden.

[0049] Ein Aspekt der Erfindung ist das Bereitstellen der Option, eine Drehträgheit in jedes der unterschiedlichen Ausführungsbeispiele zu integrieren. Dieses Drehträgheitsmerkmal wird vorzugsweise durch eine Softwareteileroutine bereitgestellt, die die PS/2-Cursorsteuerbefehle empfängt und sie modifiziert, bevor sie zu der CPU in der elektronischen Vorrichtung weitergeleitet werden. Die Softwareteileroutine ist vorzugsweise in einem computerausführbaren Speicher gespeichert, der an die CPU angebracht ist, und wird als ein Vorrichtungstreiber für die Windows™-Betriebssysteme ausgeführt. Optional kann die Drehträgheitsfunktion ferner in den Firmwarecode des Optiksensors selbst eingelagert sein.

[0050] Die Softwareteileroutine beginnt durch Prüfen in Block **150**, um zu sehen, ob ein optischer Sensor ein Objekt erfasst, wie z. B. einen Finger. Wenn ein Finger erfasst wird, dann wird die Drehträgheit bei Block **154** auf Null gesetzt. Diese Aktion ist analog dazu, dass ein Finger auf eine Rollkugel platziert wird, um sie daran zu hindern, sich selbst zu drehen, und ermöglicht dem Finger, die Bewegung der Kugel zu steuern. Als Nächstes prüft die Routine, um zu sehen, ob die Fingerbewegung bei Block **158** erfasst wird. Wenn keine Bewegung erfasst wird, kehrt die Steuerung zu Block **150** zurück. Wenn sie zu Block **150** zurückkehrt, wenn kein Finger erfasst wurde, dann geht die Steuerung weiter zu Block **152**, der prüft, um zu sehen, wann die letzte Bewegung des Fingers stattfand. Wenn keine Bewegung aufgetreten ist, geht die Steuerung zurück zu Block **150**, um zu warten, dass ein Finger erfasst wird. Wenn eine vorangehende Bewegung erfolgte, dann wird bei Block **156** die Zeit seit der vorangehenden Bewegung berechnet. Bei Block **160** wird die berechnete Zeit verwendet, um die Drehträgheit zu berechnen. Der Drehträgheitswert basiert auf der vorangehenden Geschwindigkeit zwischen vorangehenden tatsächlichen Fingerbewegungen und einem exponentiellen Abnahmefaktor basierend auf der Zeit von der letzten Bewegung, als der Finger von der Zeigevorrichtung entfernt wurde, und einer Reibungskomponente, d. h. $\text{Drehträgheit} = \text{Geschwindigkeit} \cdot \exp(-\text{Zeit}/\text{Reibungskomponente})$. Der exponentielle Abnahmefaktor liefert die Reibungskomponente, um zu ermöglichen, dass der emulierte Ball ein Drehen stoppt, wenn ein Finger nicht wieder auf die Zeigevorrichtung platziert wird. Daher, je schneller ein Benutzer einen Finger über die Zeigevorrichtung bewegt, desto schneller ist die berechnete Geschwindigkeit und desto länger dreht sich der emulierte Ball, bevor er aufgrund der Drehträgheit zu einem Stopp kommt. Die Reibungskomponente ist entweder festgelegt durch die Softwareteileroutine oder ist vom Benutzer programmierbar. Die Steuerung wird dann zu Block **162** übergeben.

[0051] Wenn bei Block **158** eine Bewegung erfasst

wird, oder die Steuerung von Block **160** übergeben wird, dann werden bei Block **162** die modifizierten Cursorkoordinaten berechnet, um die Drehträgheit zu integrieren. Abschließend werden bei Block **164** die modifizierten Cursorkoordinaten zu der CPU gesendet und die Steuerung kehrt zurück zu Block **150**.

[0052] Durch Bereitstellen einer gekrümmten Eingabevorrichtung, die eine Optiksensortechnik verwendet, wird eine zuverlässige und ergonomische Lösung für Benutzer elektronischer Vorrichtungen bereitgestellt. Obwohl verschiedene unterschiedliche Ausführungsbeispiele beschrieben und dargestellt wurden, ist die Erfindung nur durch die nachfolgenden Ansprüche eingeschränkt.

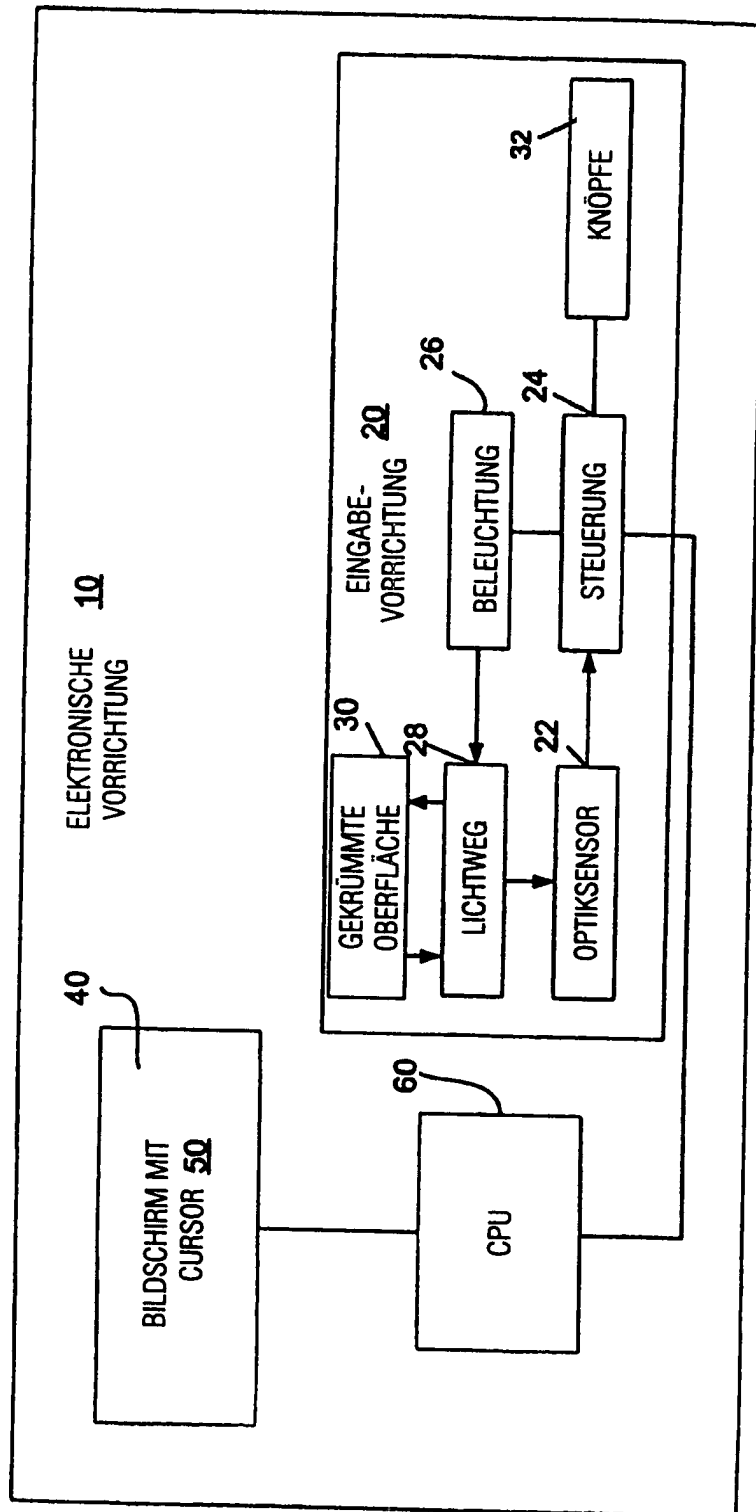
Patentansprüche

1. Eine elektronische Vorrichtung (**100**), die folgende Merkmale aufweist:
 ein Gehäuse (**90**);
 einen Bildschirm (**40**), der in der Lage ist, eine Cursorposition anzuzeigen, wobei der Bildschirm (**40**) an das Gehäuse (**90**) angebracht ist;
 eine Eingabevorrichtung (**20**), die an dem Gehäuse (**90**) befestigt ist, wobei die Eingabevorrichtung (**20**) Folgendes umfasst:
 eine gekrümmte Oberfläche (**30**);
 einen optischen Sensor (**22**) zum Erfassen einer Platzierung und Bewegung eines Objekts, das auf der gekrümmten Oberfläche (**30**) angeordnet ist;
 einen Lichtweg (**28**), der in der Lage ist, ein Bild des Objekts zu dem optischen Sensor (**22**) zu übertragen, wobei die Eingabevorrichtung (**20**) in der Lage ist, die Cursorposition zu manipulieren,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die gekrümmte Oberfläche (**30**) T-förmig ist.

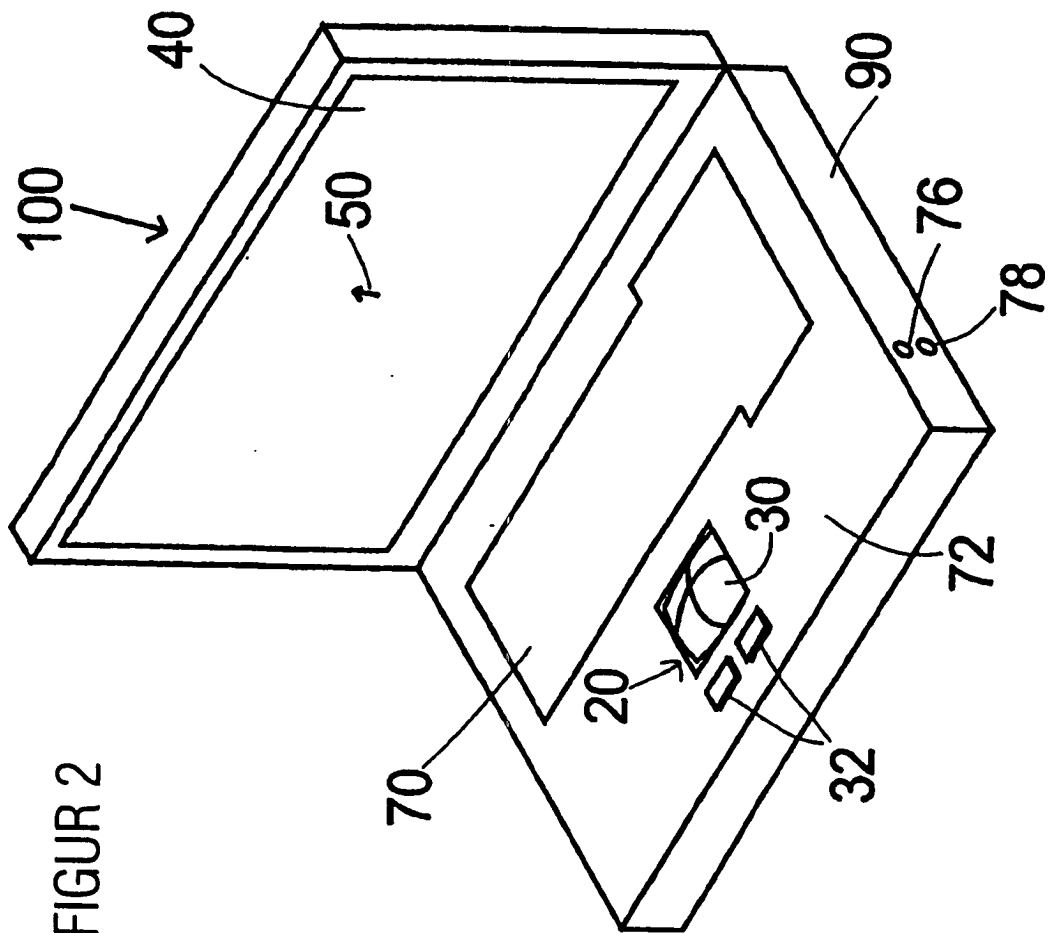
2. Die elektronische Vorrichtung (**100**) gemäß Anspruch 1, bei der die gekrümmte Oberfläche (**30**) kuppelförmig ist.

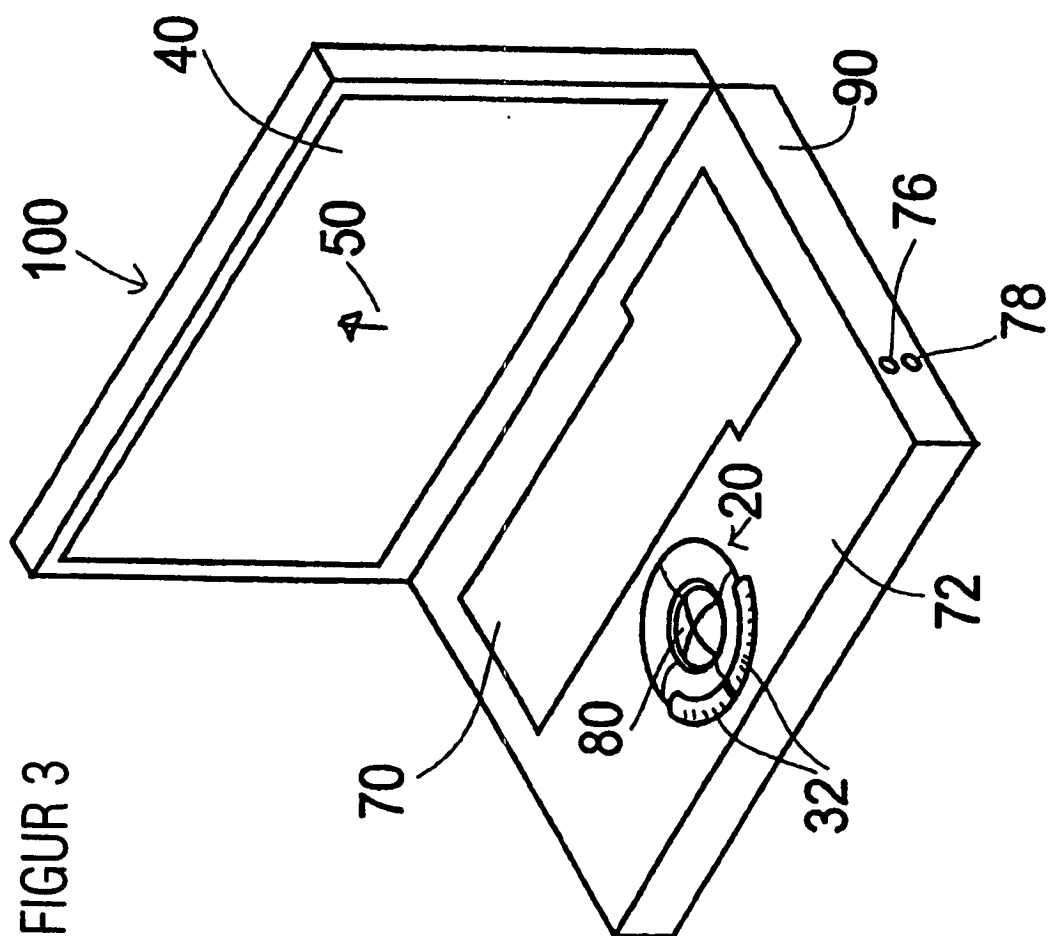
3. Die elektronische Vorrichtung (**100**) gemäß Anspruch 1, die ferner eine Software-Teilroutine aufweist, wobei die Software-Teilroutine in der Lage ist, die Cursorposition zu manipulieren, durch Emulieren einer Dreh-Trägheit basierend auf der Bewegung des Objekts auf der gekrümmten Oberfläche (**20**).

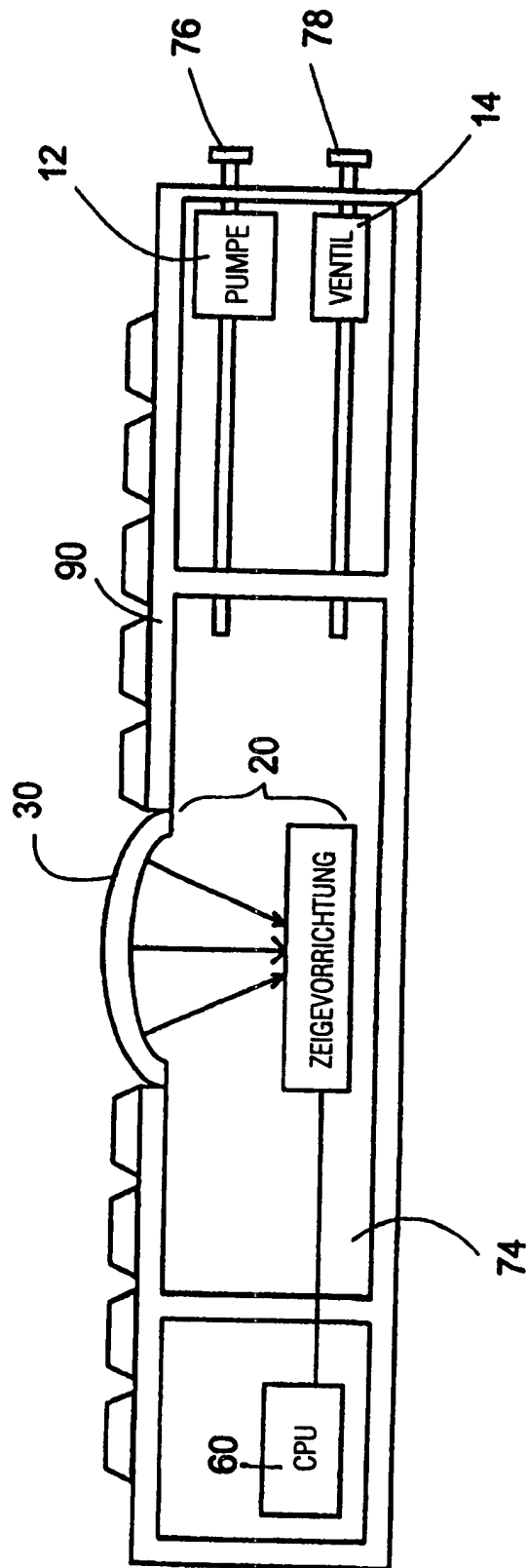
Es folgen 12 Blatt Zeichnungen



FIGUR 1







FIGUR 4

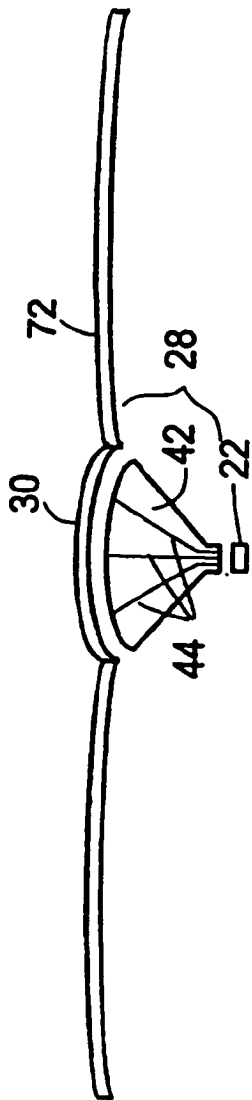


FIGURE 5

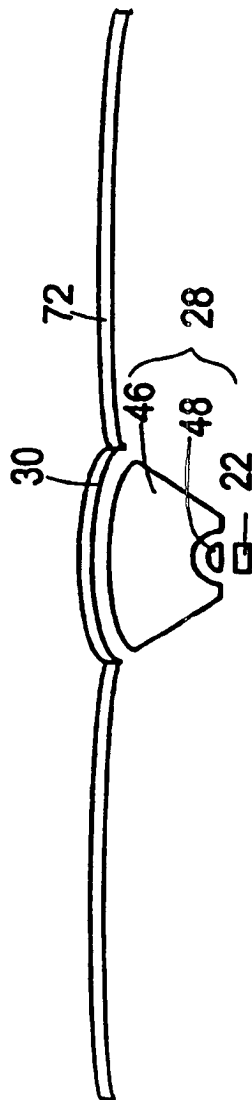


FIGURE 6

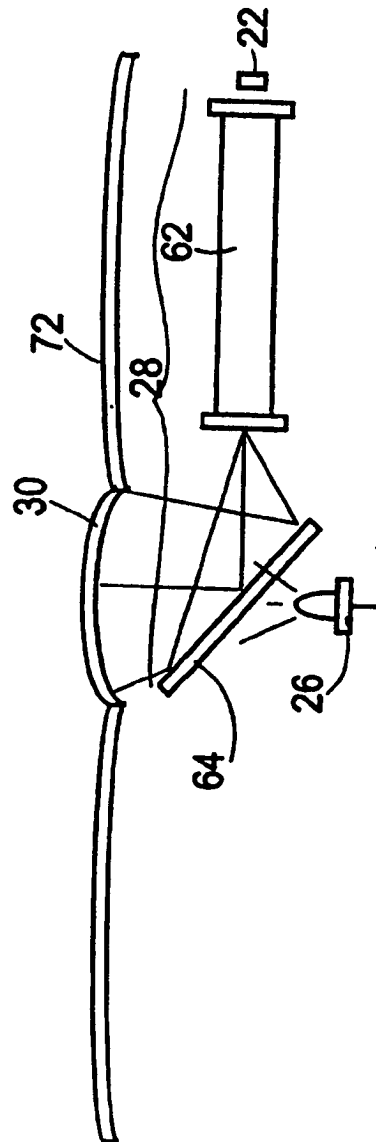
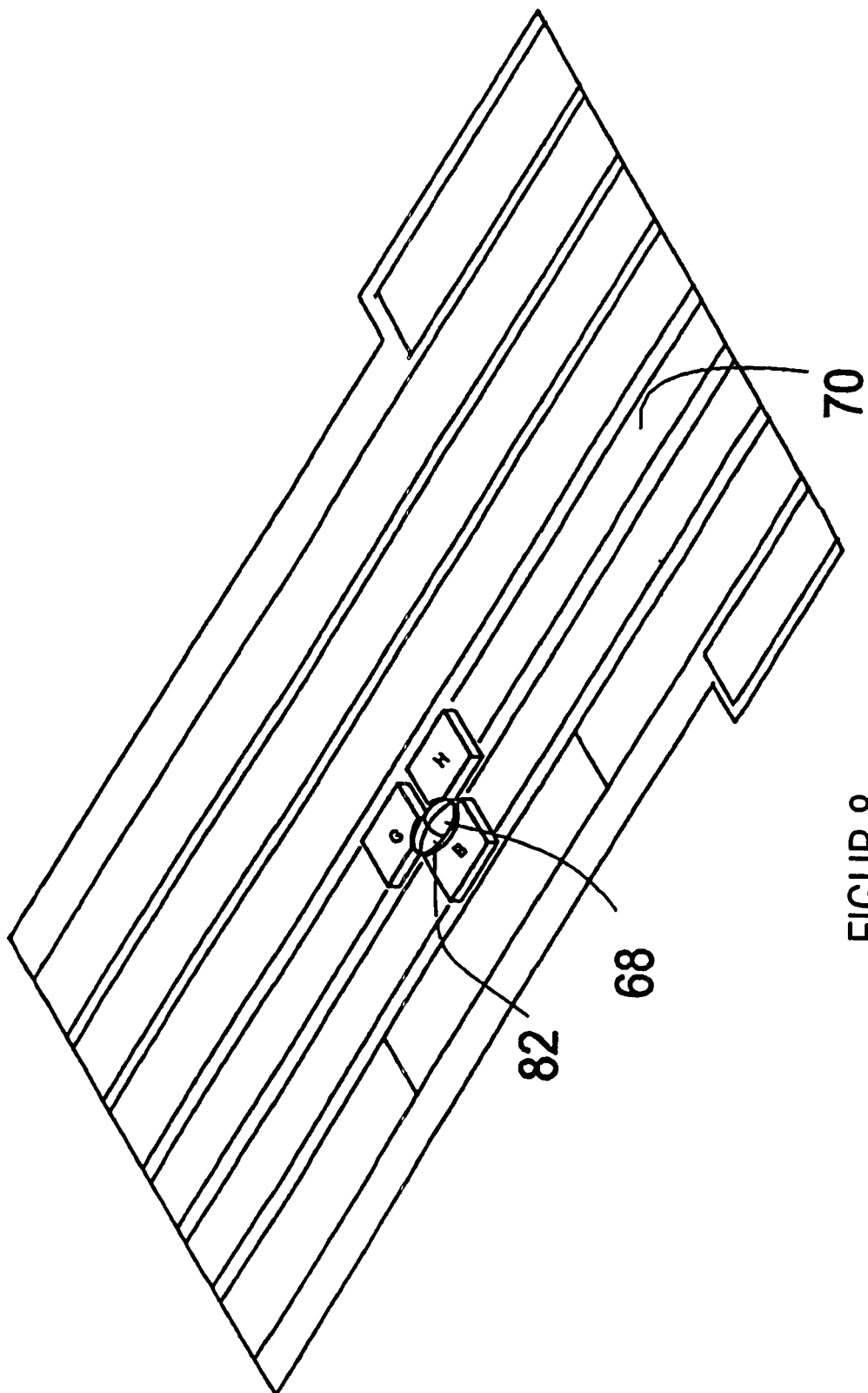
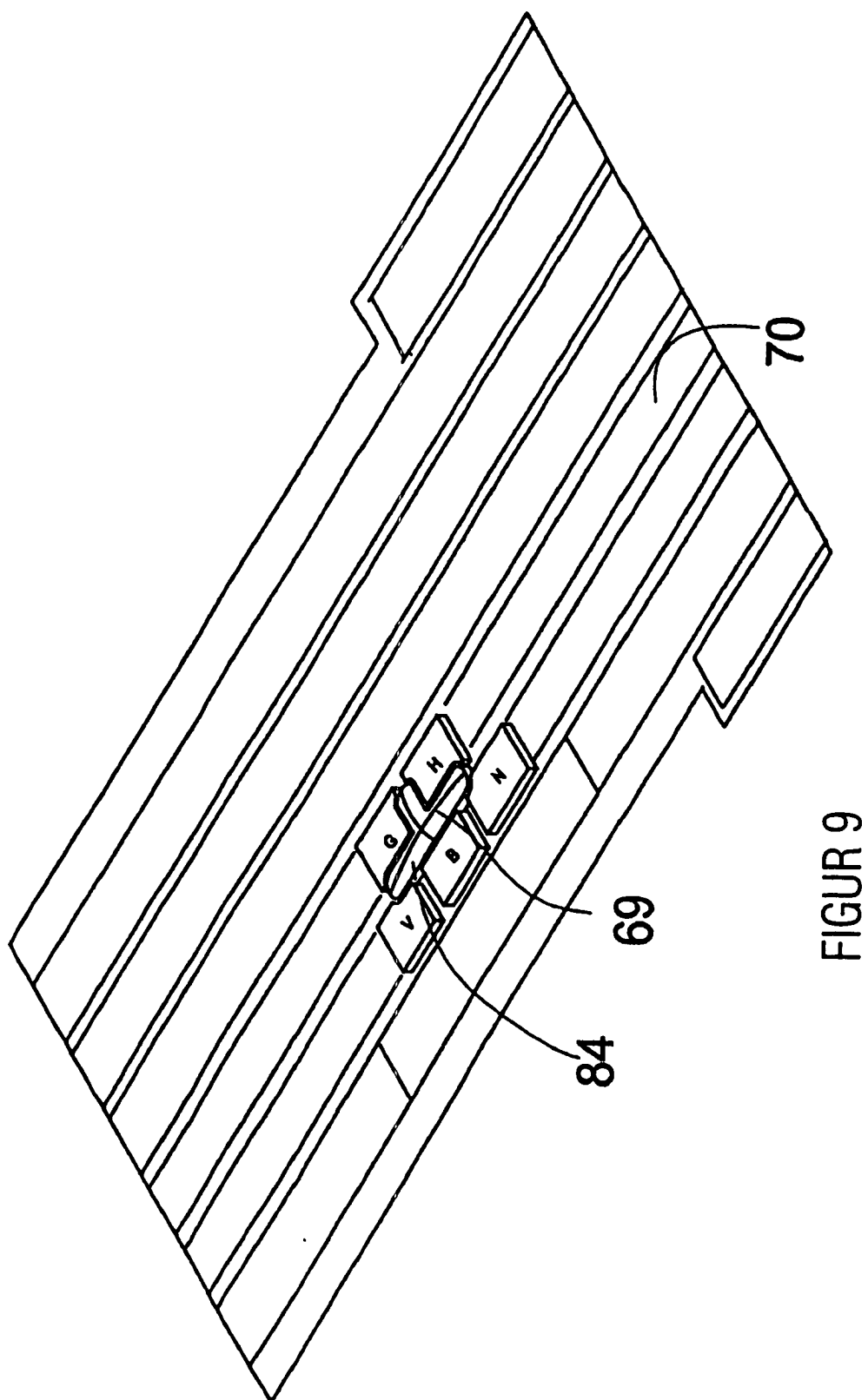
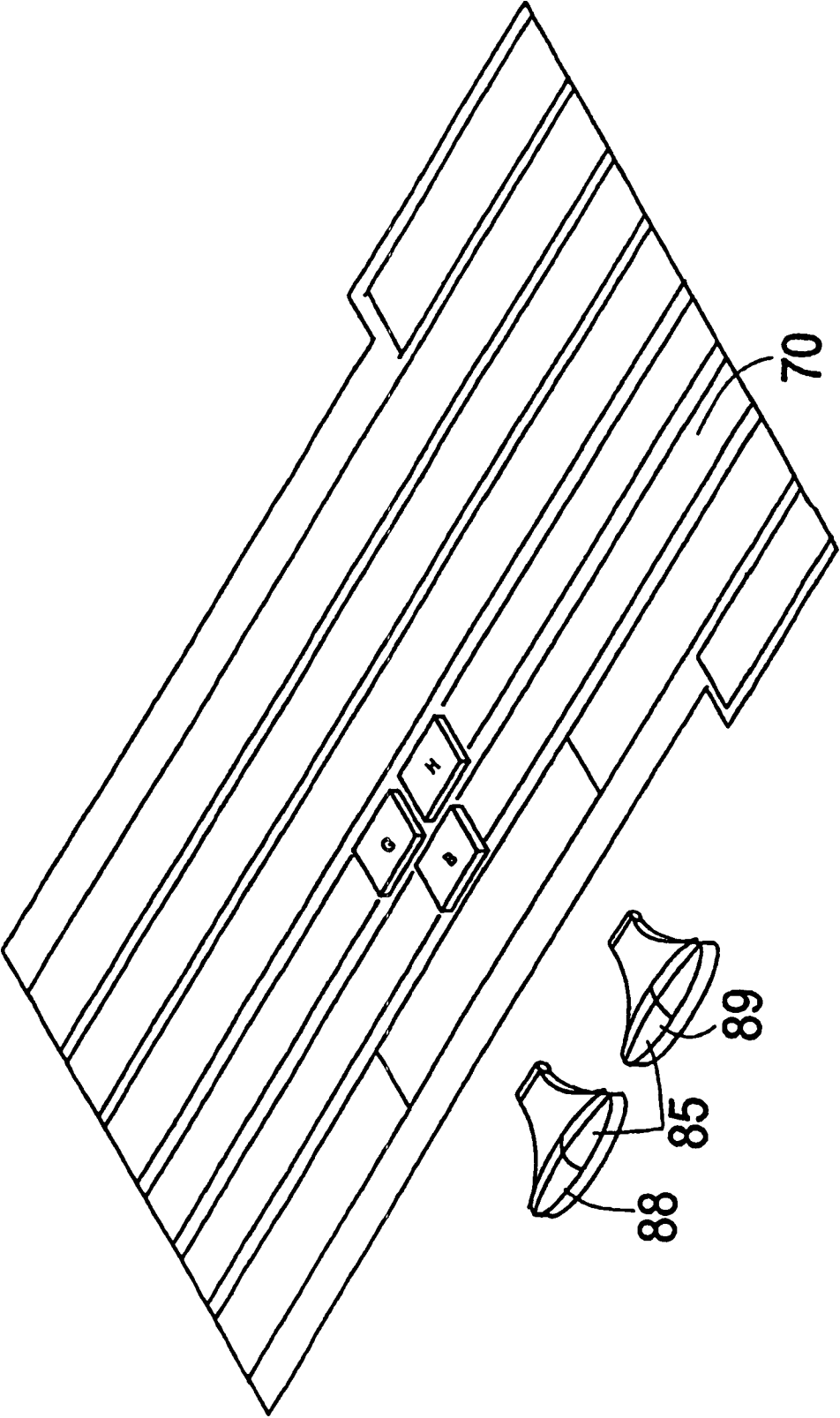


FIGURE 7







FIGUR 10

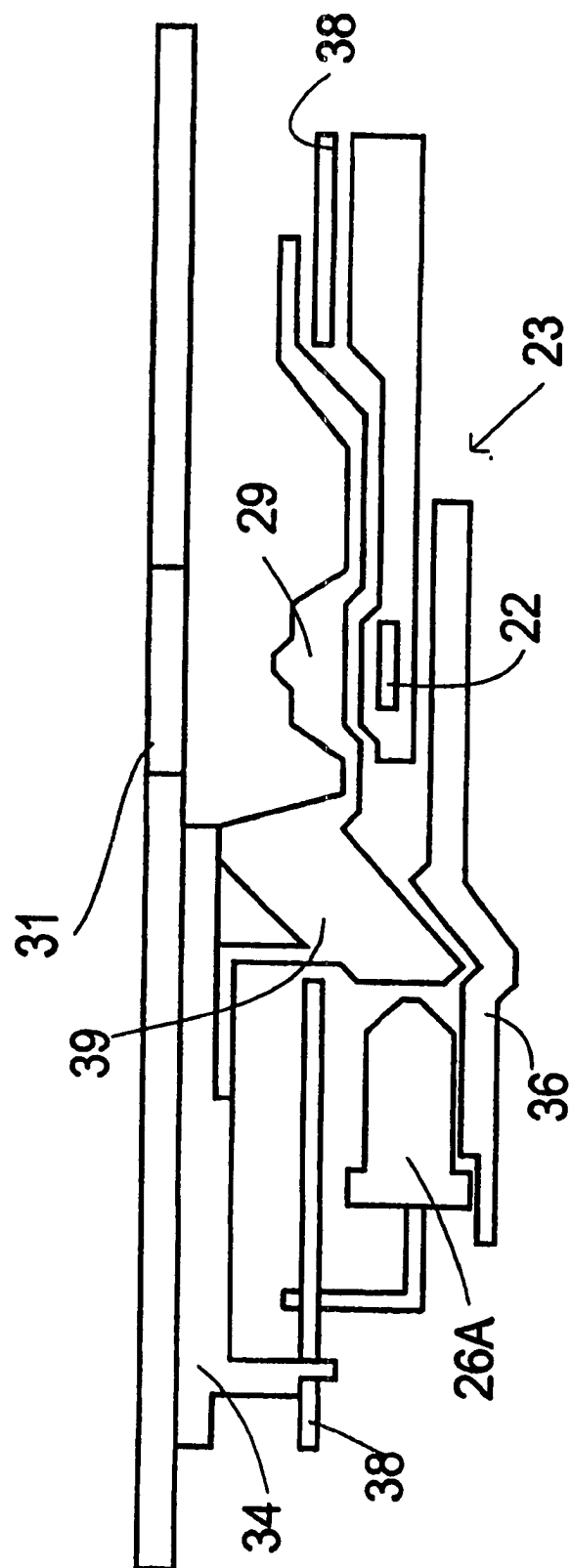
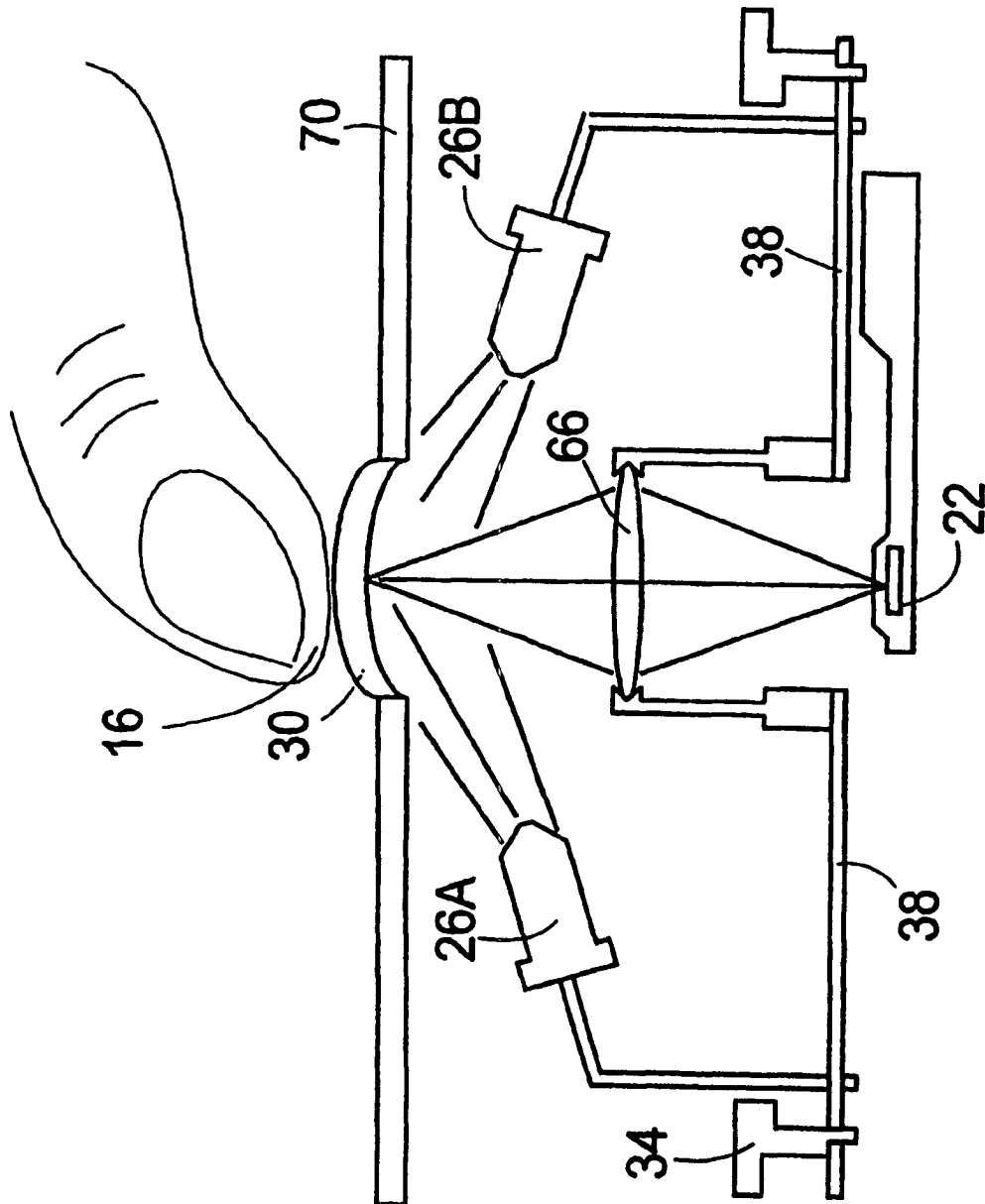
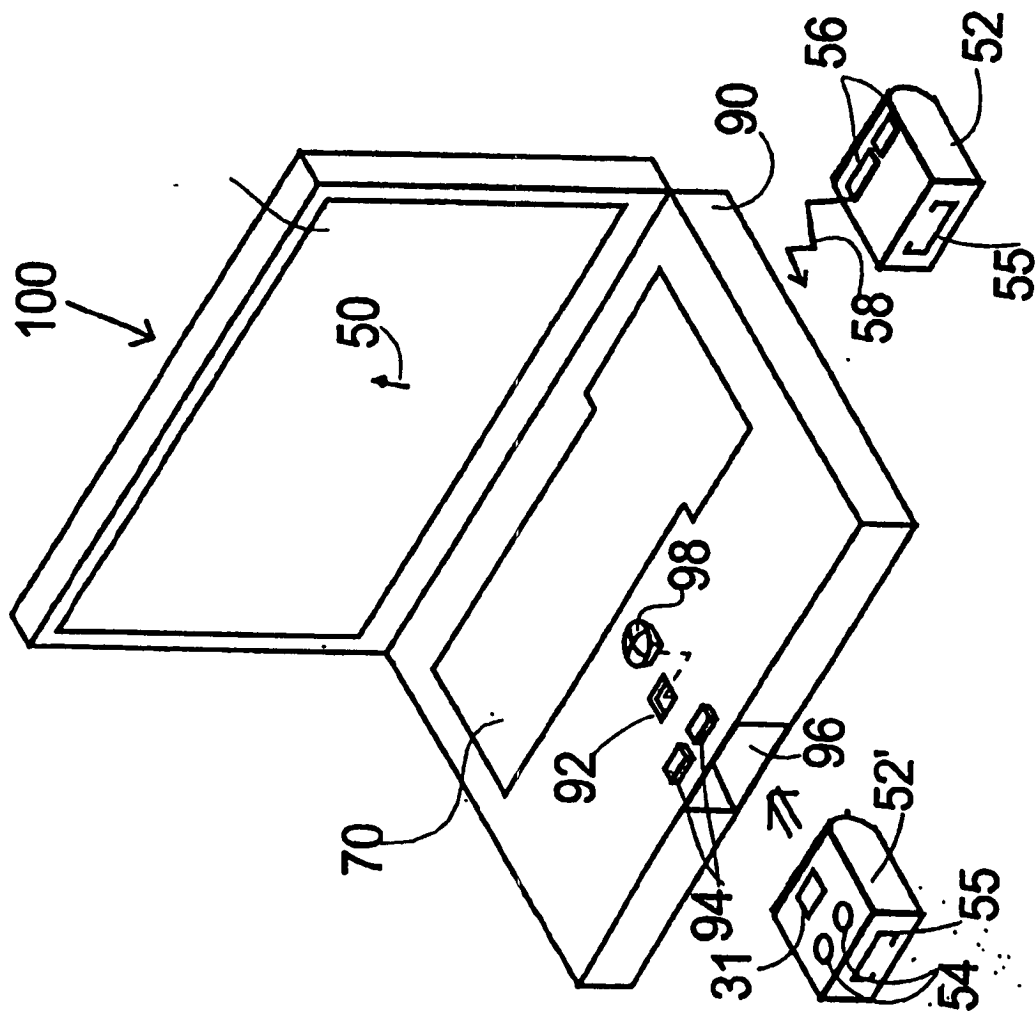


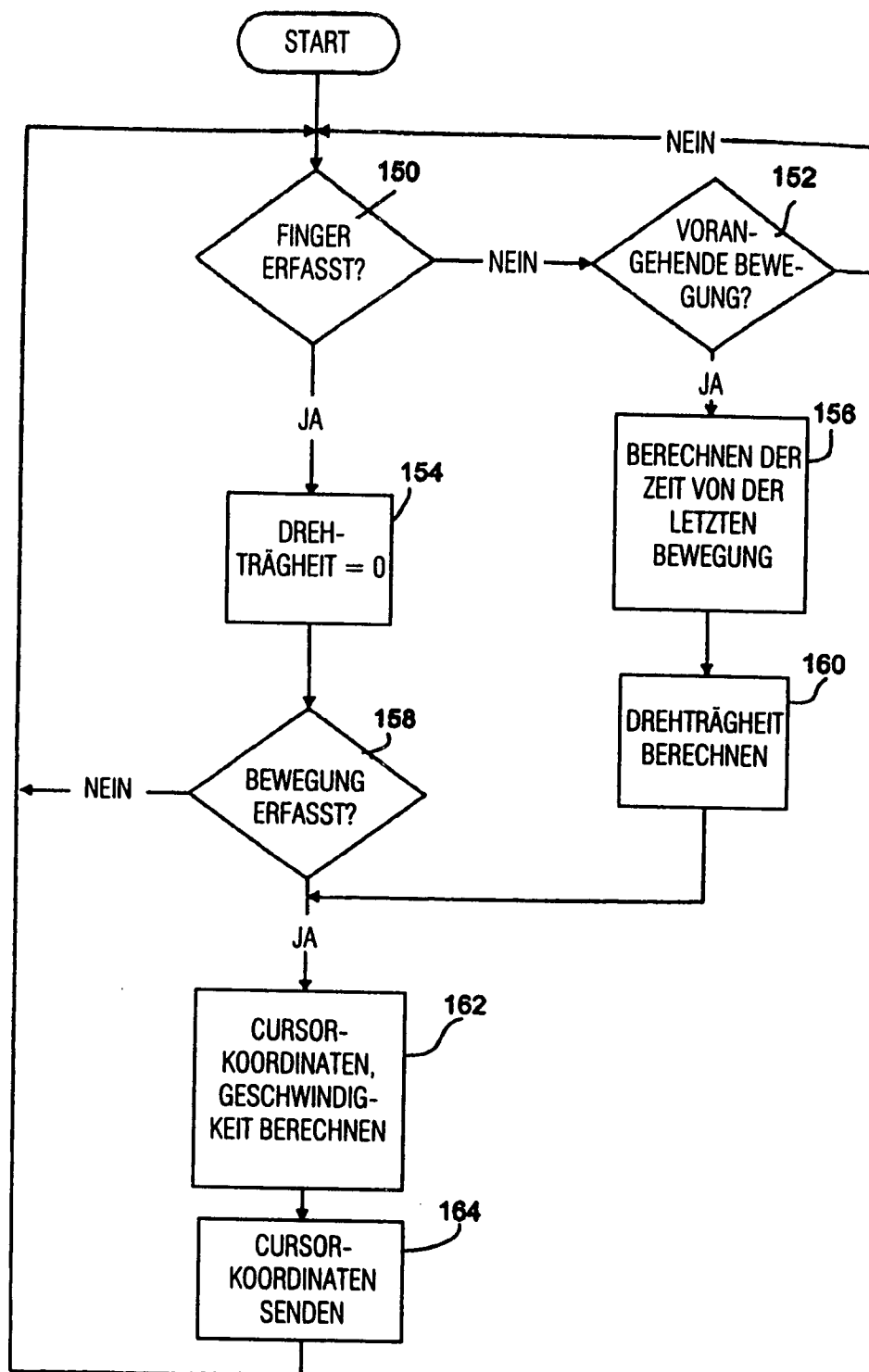
FIGURE 11



FIGUR 12



FIGUR 13



FIGUR 14