



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 11 2006 000 423 T5 2008.01.10

(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der

(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2006/091314**

in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2006 000 423.9**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US2006/002651**

(86) PCT-Anmeldetag: **25.01.2006**

(87) PCT-Veröffentlichungstag: **31.08.2006**

(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **10.01.2008**

(51) Int Cl.⁸: **G03B 21/14 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:
11/061,690 18.02.2005 US

(71) Anmelder:
Symbol Technologies, Inc., Holtsville, N.Y., US

(74) Vertreter:
**WAGNER & GEYER Partnerschaft Patent- und
Rechtsanwälte, 80538 München**

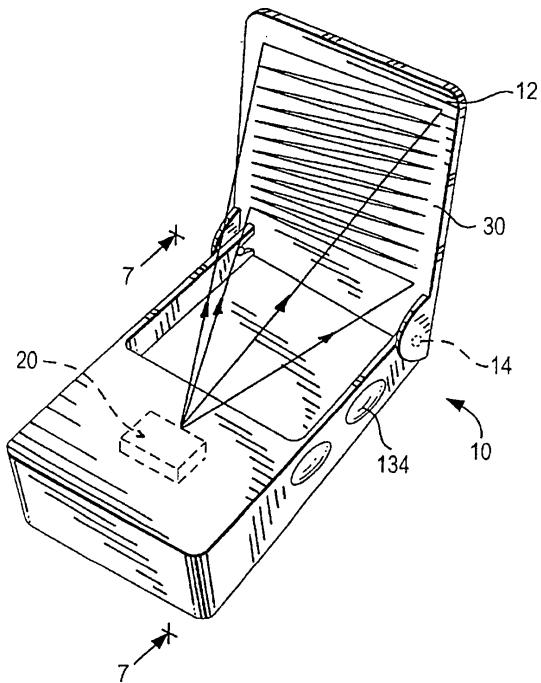
(72) Erfinder:

**Hamilton, Alistair R., Stony Brook, N.Y., US;
Goldman, Ron, Cold Spring Harbor, N.Y., US;
MacGregor, Shane, Forest Hills, N.Y., US; Tanghal,
Emmanuel, Mason, Ohio, US**

(54) Bezeichnung: **Bildprojektion in unterschiedlichen Bildebenen**

(57) Hauptanspruch: Anordnung zum Projizieren eines Bildes, die Folgendes aufweist:

- ein Gehäuse mit einem Fenster;
- ein Bildprojektionsmodul in dem Gehäuse zum Schwenken eines Musters von Führungszeilen durch das Fenster, wobei jede Führungszeile eine Anzahl von Pixeln hat, und um zu Bewirken, dass ausgewählte Pixel beleuchtet und sichtbar gemacht werden, um das Bild zu erzeugen; und
- eine bewegbare Komponente, die an dem Gehäuse zur Bewegung zwischen unterschiedlichen Positionen montiert ist, in denen das Bild auf unterschiedliche Bildebenen projiziert wird.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich allgemein auf das Projizieren von zweidimensionalen Bildern in unterschiedlichen Bildebenen, insbesondere unter Verwendung von Single-Mode-Laserquellen.

[0002] Es ist allgemein bekannt, ein zweidimensionales Bild auf einem Bildschirm, basierend auf einem Paar von Führungsspiegeln, zu projizieren, die in gegenseitig senkrechten Richtungen oszillieren, um einen Laserstrahl über ein Rastermuster zu führen. Jedoch projizieren die bekannten Bildprojektionssysteme ein Bild von begrenzter Auflösung, typischerweise von weniger als einem Viertel einer VGA-Qualität (VGA = Video-Graphics-Array) von 640×480 Pixeln und in einer einzigen Bildebene. Als solches haben die bekannten Projektionssysteme eine begrenzte Vielseitigkeit.

[0003] Entsprechend ist es ein allgemeines Ziel dieser Erfindung, ein Bildprojektionssystem vorzusehen, welches ein scharfes und klares zweidimensionales Bild an einer Vielzahl von unterschiedlichen Bildebenen projiziert.

[0004] Ein weiteres Ziel dieser Erfindung ist es, Bilder von großer Größe zu projizieren.

[0005] Noch ein weiteres Ziel dieser Erfindung ist es, Bilder auf einem Gehäuse und entfernt von einem Gehäuse zu projizieren, welches das Bildprojektionsystem enthält.

[0006] Wenn man diese Ziele und andere, die im Folgenden offensichtlich werden, berücksichtigt, liegt ein Merkmal dieser Erfindung kurz gesagt in einer Anordnung zum Projizieren eines zweidimensionalen Bildes, wobei die Anordnung ein Gehäuse mit einem Fenster aufweist, weiter ein Bildprojektionsmodul in dem Gehäuse zum Schwenken eines Musters von Führungslinien bzw. Führungszeilen durch das Fenster, wobei jede Führungszeile eine Anzahl von Pixeln hat, und um zu bewirken, dass ausgewählte Pixel beleuchtet werden und sichtbar gemacht werden, um das Bild zu erzeugen; und eine bewegbare Komponente, die an dem Gehäuse montiert ist, und zwar zur Bewegung zwischen unterschiedlichen Positionen, an denen das Bild auf unterschiedliche Bildebenen projiziert wird.

[0007] Gemäß einem Merkmal dieser Erfindung ist die bewegbare Komponente eine Tafel bzw. Platte, die an dem Gehäuse zur Bewegung zwischen einer der Positionen montiert ist, in der die Platte als Anzeigeschirm dient, auf welchen das Bild projiziert wird, und einer anderen Position, in der die Platte als ein Träger zum Tragen des Gehäuses in einem gekippten Zustand dient, wodurch gestattet wird, dass das Bild auf eine vom Gehäuse entfernte Anzeigeoberfläche projiziert wird. Somit hat der Anwender die Möglichkeit, das Bild auf dem Gehäuse anzuzeigen, damit er das Bild selbst privat ansehen kann, oder entfernt vom Gehäuse, wodurch es der Öffentlichkeit gezeigt werden kann, wodurch die Vielseitigkeit verbessert wird.

[0008] Die Platte kann auch zur Linearbewegung zum Gehäuse hin und weg davon montiert sein, wodurch ermöglicht wird, dass das Ansehen an Bord bzw. auf dem Gerät an unterschiedlichen Distanzen von dem Gehäuse für noch größere Vielseitigkeit bewirkt wird.

[0009] Noch ein weiteres Merkmal dieser Erfindung ist, einen Anzeigeschirm auf dem Gehäuse vorzusehen und die Komponente so zu bewegen, dass ein Bild auf dem Schirm oder entfernt vom Schirm projiziert wird. In diesem Fall ist die Komponente eine verschiebbare Luke oder Abdeckung, die normalerweise über dem Fenster liegt, und ein Spiegel ist auf der Abdeckung zur gemeinsamen Bewegung damit montiert. Wenn die Abdeckung über dem Fenster liegt, werden die Führungszeilen weg vom Spiegel auf den Anzeigeschirm reflektiert. Wenn die Abdeckung vom Fenster wegbewegt wird, laufen die Führungszeilen durch das Fenster auf eine entfernte Anzeigefläche.

[0010] Bei allen oben beschriebenen Ausführungsbeispielen wird das Bild selektiv in einer anderen Ebene oder auf Zielebenen erzeugt. Dies steht im Kontrast zum Stand der Technik, wo ein Bild nur auf einer einzigen Bildebene erzeugt wird.

[0011] Noch ein weiteres Merkmal liegt im Falten und Entfalten eines Anzeigeschirms, um einen breiten Schirm zu erzeugen. Der Schirm kann aus einem flexiblen Material gemacht sein und kann zur kompakten Lagerung eingefaltet sein oder entfaltet sein und auf ein breites Format aufgespannt sein. Der Schirm kann aus einem spannbaren Material gemacht sein und von einer anfänglichen Größe auf eine breitere Endgröße gespannt werden, um wieder ein breites Abbildungsformat zu erzeugen.

[0012] [Fig. 1](#) ist eine Perspektivansicht einer Anordnung zur Projektion eines Bildes auf einer Bildebene gemäß dieser Erfindung;

[0013] [Fig. 2](#) ist eine Perspektivansicht der Anordnung der [Fig. 1](#) zum Projizieren eines Bildes auf eine andere Bildebene gemäß dieser Erfindung;

[0014] [Fig. 3](#) ist eine vergrößerte Perspektivansicht von oben von einem Bildprojektionsmodul zum Einbau in der Anordnung der [Fig. 1](#);

[0015] [Fig. 4](#) ist eine Draufsicht des Moduls der [Fig. 3](#);

- [0016] [Fig. 5](#) ist eine Endansicht des Moduls der [Fig. 2](#);
- [0017] [Fig. 6](#) ist eine vergrößerte Schnittansicht der Laser-Optik-Anordnung des Moduls, wie entlang der Linie 6-6 der [Fig. 4](#) aufgenommen;
- [0018] [Fig. 7](#) ist eine vergrößerte Schnittansicht, die entlang der Linie 7-7 der [Fig. 1](#) aufgenommen ist;
- [0019] [Fig. 8](#) ist ein schematisches elektrisches Blockdiagramm, welches den Betrieb des Moduls der [Fig. 3](#) abbildet;
- [0020] [Fig. 9](#) ist eine perspektivartige Frontansicht eines Antriebs für das Modul der [Fig. 2](#);
- [0021] [Fig. 10](#) ist eine Perspektivansicht von hinten des Antriebs der [Fig. 9](#);
- [0022] [Fig. 11](#) ist eine Perspektivansicht einer weiteren Anordnung gemäß dieser Erfindung in einer geschlossenen Position;
- [0023] [Fig. 12](#) ist eine Perspektivansicht der Anordnung der [Fig. 11](#) mit angehobener Abdeckung;
- [0024] [Fig. 13](#) ist eine Seitenansicht der Anordnung der [Fig. 11](#) mit einem Schirm in einer Bildebene;
- [0025] [Fig. 14](#) ist eine Perspektivansicht der Anordnung der [Fig. 11](#), wobei der Schirm in einer anderen Bildebene ist;
- [0026] [Fig. 15](#) ist eine Perspektivansicht einer anderen Bildprojektionsanordnung gemäß dieser Erfindung;
- [0027] [Fig. 16](#) ist eine Perspektivansicht der Anordnung der [Fig. 15](#) mit einem ausgeklappten Anzeigeschirm;
- [0028] [Fig. 17](#) ist eine Seitenansicht der Anordnung der [Fig. 16](#);
- [0029] [Fig. 18](#) ist eine Perspektivansicht von noch einer weiteren Bildprojektionsanordnung gemäß dieser Erfindung;
- [0030] [Fig. 19](#) ist eine Seitenansicht der Anordnung der [Fig. 18](#);
- [0031] [Fig. 20](#) ist eine Ansicht der Anordnung der [Fig. 18](#) von hinten;
- [0032] [Fig. 21](#) ist eine Schnittansicht, die entlang der Linie 21-21 der [Fig. 19](#) aufgenommen ist;
- [0033] [Fig. 22](#) ist eine Ansicht analog mit der [Fig. 19](#), jedoch mit einer bewegten Platte;
- [0034] [Fig. 23](#) ist eine Ansicht analog zur [Fig. 20](#), jedoch mit einer bewegten Platte;
- [0035] [Fig. 24](#) ist eine Schnittansicht, die auf der Linie 24-24 der [Fig. 22](#) aufgenommen wurde;
- [0036] [Fig. 25](#) ist eine Explosionsperspektivansicht von noch einer anderen Bildprojektionsanordnung gemäß dieser Erfindung;
- [0037] [Fig. 26](#) ist eine Perspektivansicht der Anordnung der [Fig. 25](#) während des Faltens eines Anzeigeschirms;
- [0038] [Fig. 27](#) ist eine Perspektivansicht der Anordnung der [Fig. 26](#), nachdem der Anzeigeschirm gefaltet worden ist;
- [0039] [Fig. 28](#) ist eine Perspektivansicht einer zusätzlichen Bildprojektionsanordnung gemäß dieser Erfindung; und
- [0040] [Fig. 29](#) ist eine Perspektivansicht der Anordnung der [Fig. 28](#), während des Einsatzes eines Anzeigeschirms.
- [0041] Das Bezugszeichen **10** in [Fig. 1](#) bezeichnet im Allgemeinen ein Gehäuse, in dem ein leichtgewichtiges kompaktes Bildprojektionsmodul **20** montiert ist, wie es in [Fig. 2](#) gezeigt ist. Das Modul **20** ist betreibbar, um ein zweidimensionales Bild in einer Distanz von dem Modul an unterschiedlichen Bildebenen zu projizieren. Wie unten beschrieben, besteht das Bild aus beleuchteten und nicht beleuchteten Pixeln auf einem Rastermuster **30** von Scan- bzw. Führungszeilen, die von einem Scanner bzw. einer Führungsvorrichtung in dem Modul **20** geschwenkt werden.
- [0042] Die Parallelepipedform des Gehäuses **10** stellt nur einen Formfaktor dar, in dem das Modul **20** vorgesehen sein kann. Im bevorzugten Ausführungsbeispiel misst das Modul **20** ungefähr 30 mm × 15 mm × 10 mm oder ungefähr 4,5 Kubikzentimeter. Diese kompakte miniaturisierte Größe gestattet, dass das Modul **20** in Gehäusen mit vielen unterschiedlichen Formen, groß oder klein, tragbar oder stationär, montiert werden kann, wobei einige davon unten beschrieben werden.
- [0043] Mit Bezug auf [Fig. 2](#) weist das Modul **20** einen Träger **16** auf, beispielsweise eine gedruckte Leiterplatte, und ein Laser/Optik-Gehäuse **18**, in dem ein Laser **25** (siehe [Fig. 6](#)) und eine Linsenanordnung montiert sind, die eine oder mehrere Linsen aufweist, und vorzugsweise ein Paar von Linsen **22, 24**, die betreibbar sind, um optisch einen Laserstrahl zu modifizieren, der von dem Laser **25** ausgesendet wird.

[0044] Wie am Besten in [Fig. 6](#) zu sehen, ist der Laser **25** ein Solid-State-Laser bzw. Festkörperlaser, vorzugsweise ein Halbleiterlaser, der, wenn er erregt wird, einen Laserstrahl aussendet, der einen ovalen Querschnitt hat. Die Linse **22** ist eine konvexe Biasphärenlinse mit einer positiven Brennweite von ungefähr 2 mm und ist betreibbar, um nahezu die gesamte Energie in dem Strahl zu sammeln und einen diffraktions- bzw. beugungsbegrenzten Strahl zu erzeugen. Die Linse **24** ist eine konkave Linse mit einer negativen Brennweite von ungefähr -20 mm. Die Linsen **22**, **24** werden durch jeweilige Linsenhalter **26**, **28** ungefähr 4 mm entfernt voneinander in dem Gehäuse **18** gehalten und werden am Platz dadurch fixiert, dass gestattet wird, dass ein (zu Verdeutlichungszwecken nicht veranschaulichtes) Klebemittel während der Montage in die Fülllöcher **29** eingeführt wird, um sich zu setzen. Eine Schraubenfeder **27** hilft beim Positionieren des Lasers. Die Linsen **22**, **24** formen das Strahlprofil.

[0045] Der Laserstrahl, der aus dem Gehäuse **18** austritt, wird zu einem optionalen stationären Rückstrahlspiegel **32** reflektiert. Eine Führungsvorrichtung ist auch auf der Leiterplatte **16** montiert und weist einen ersten Führungsspiegel **34** auf, der durch einen Trägheitsantrieb **36** mit einer ersten Führungsrate zu oszillieren ist, um den Laserstrahl, der vom Rückstrahlspiegel reflektiert wird, über den ersten horizontalen Führungswinkel A zu schwenken (siehe [Fig. 7](#)), und einen zweiten Führungsspiegel **38**, der durch einen elektromagnetischen Antrieb **42** mit einer zweiten Führungsrate zu oszillieren ist, um den Laserstrahl, der vom ersten Führungsspiegel **34** weg reflektiert wird, über den zweiten vertikalen Führungswinkel B zu schwenken (siehe [Fig. 7](#)). Bei einem anderen Aufbau können die Führungsspiegel **34**, **38** durch einen einzigen Zwei-Achsen-Spiegel ersetzt werden. Der Trägheitsantrieb **36** ist eine wenig elektrische Leistung verbrauchende Hochgeschwindigkeitskomponente. Details des Trägheitsantriebs sind in der US-Patentanmeldung Serien-Nr. 10/387,878 zu finden, die am 13. März 2003 eingereicht wurde, die der gleichen Anmelderin zu Eigen ist, wie die gegenwärtige Anmeldung, und die hier durch Bezugnahme darauf eingeschlossen sei. Die Anwendung des Trägheitsantriebs verringert den Leistungsverbrauch des Moduls auf weniger als ein Watt.

[0046] Der elektromagnetische Antrieb **42** weist einen Permanentmagneten **44** auf, der zusammen auf und hinter dem zweiten Führungsspiegel **38** montiert ist, und eine elektromagnetische Spule **46**, die betreibbar ist, um ein periodisches Magnetfeld ansprechend auf den Empfang eines periodischen Antriebs- bzw. Treibersignals zu erzeugen. Die Spule **46** ist benachbart zum Magneten **44**, sodass das periodische Feld magnetisch mit dem permanenten Feld des Magneten **44** in Gegenwirkung tritt und bewirkt, dass der Magnet, und wiederum der zweite Führungsspiegel

38, oszillieren. Die Spule **46** wird von einer aufrechten Wand **48** getragen, die mit der Leiterplatte **16** verbunden ist.

[0047] Der Trägheitsantrieb **36** oszilliert den Führungsspiegel **34** mit hoher Geschwindigkeit mit einer Scan- bzw. Führungsrate von vorzugsweise mehr als 5 kHz und insbesondere in der Größenordnung von 18 kHz oder mehr. Diese hohe Führungsrate ist eine unhörbare Frequenz, wodurch Geräusche und Schwingungen minimiert werden. Der elektromagnetische Antrieb **42** oszilliert den Führungsspiegel **38** mit einer langsameren Führungsrate in der Größenordnung von 40 Hz, was schnell genug ist, um zu gestatten, dass das Bild auf der Netzhaut eines menschlichen Auges ohne übermäßiges Flackern besteht.

[0048] Der schnellere Spiegel **34** schwenkt eine horizontale Führungszeile, und der langsamere Spiegel **38** schwenkt die horizontale Führungszeile vertikal, wodurch ein Rastermuster erzeugt wird, welches ein Gitter oder eine Abfolge von grob parallelen Scan- bzw. Führungszeilen ist, aus denen das Bild aufgebaut wird. Jede Führungszeile hat eine Anzahl von Pixeln. Die Bildauflösung ist vorzugsweise VGA-Qualität mit 640×480 Pixeln. In einigen Anwendungen ist eine halbe VGA-Qualität von 320×480 Pixeln oder eine Viertel VGA-Qualität von 320×240 Pixeln ausreichend. Minimal ist eine Auflösung von 160×160 Pixeln erwünscht.

[0049] Die Rollen der Spiegel **34**, **38** können umgekehrt werden, sodass der Spiegel **38** der schnellere ist und der Spiegel **34** der langsamere ist. Der Spiegel **34** kann auch ausgelegt sein, um die vertikale Führungszeile zu schwenken, wobei in diesem Fall der Spiegel **38** die horizontale Führungszeile schwenken würde. Es kann der Trägheitsantrieb auch verwendet werden, um den Spiegel **38** anzutreiben. Tatsächlich kann jeder Spiegel durch einen elektromechanischen, elektrischen, mechanischen, elektrostatischen, magnetischen oder elektromagnetischen Antrieb angetrieben werden.

[0050] Das Bild wird durch selektive Beleuchtung der Pixel in einer oder mehreren der Führungszeilen aufgebaut. Wie unten genauer mit Bezug auf [Fig. 8](#) beschrieben, bewirkt eine Steuervorrichtung, dass ausgewählte Pixel im Rastermuster **30** durch den Laserstrahl beleuchtet werden und sichtbar gemacht werden. Beispielsweise leitet eine Leistungssteuervorrichtung **50** einen elektrischen Strom zum Laser **25**, um letzteren zu erregen, um Licht bei jedem ausgewählten Pixel auszusenden und leitet keinen elektrischen Strom zum Laser **25**, um letzteren zu entregen, so dass er die anderen nicht ausgewählten Pixel nicht beleuchtet. Das daraus resultierende Muster von beleuchteten und nicht beleuchteten Pixeln weist das Bild auf, welches irgendeine Anzeige von durch

Menschen oder Maschinen lesbaren Informationen oder Grafiken sein kann. Anstelle einer Leistungssteuervorrichtung könnte ein akusto-optischer Modulator verwendet werden, um den Laserstrahl weg von irgendeinem erwünschten Pixel abzulenken, um das Pixel nicht zu beleuchten, um zu gestatten, dass der Laserstrahl den ersten Führungsspiegel erreicht.

[0051] Mit Bezug auf [Fig. 7](#) ist das Rastermuster **30** in einer vergrößerten Ansicht gezeigt. Beginnend am Punkt **54** wird der Laserstrahl durch den Trägheitsantrieb entlang der horizontalen Richtung mit der horizontalen Führungsrate zum Punkt **56** geschwenkt, um eine Führungszeile bzw. Führungslinie zu bilden. Daraufhin wird der Laserstrahl durch den elektromagnetischen Antrieb entlang der vertikalen Richtung mit der vertikalen Führungsrate zum Punkt **58** geschwenkt, um eine zweite Führungszeile zu bilden. Die Bildung von aufeinander folgenden Führungszeilen geht in der gleichen Weise voran.

[0052] Das Bild wird durch das Rastermuster **30** durch das Erregen oder durch eine Impulsbeaufschlagung des Lasers zum An- und Ausschalten zu ausgewählten Zeitpunkten unter der Steuerung eines Mikroprozessors oder einer Steuerschaltung durch einen Betrieb der Leistungssteuervorrichtung **50** erzeugt oder dadurch, dass der Laser angeschaltet gehalten wird und durch Ablenken des Laserstrahls zu ausgewählten Zeitpunkten durch einen Betrieb eines akusto-optischen Modulators. Der Laser erzeugt sichtbares Licht und wird nur angeschaltet, oder sein Strahl wird ordnungsgemäß ausgelenkt, wenn ein Pixel auf dem gewünschten Bild zu sehen sein soll. Das Rastermuster ist ein Gitter, welches aus mehreren Pixeln auf jeder Zeile und aus mehreren Zeilen gemacht ist. Das Bild ist ein Bitmap von ausgewählten Pixeln. Jeder Buchstabe oder jede Zahl, irgendeine graphische Abbildung oder ein Logo und sogar maschinenlesbare Strichcodesymbole können als ein Bitmapbild geformt werden.

[0053] [Fig. 7](#) zeigt auch einen lichtdurchlässigen Auslass oder ein Fenster **60** am Gehäuse **10**, durch welches das Bild in einer Richtung im Allgemeinen senkrecht zur gedruckten Leiterplatte **16** projiziert wird. Wiederum mit Bezug auf [Fig. 4](#) hat der optische Pfad des Laserstrahls einen vertikalen Schenkel **62** zwischen dem Laser/Optikgehäuse **18** und dem Rückstrahlspiegel **32**, einen geneigten Schenkel **64** zur linken Seite des Führungsspiegels **34**, einen horizontalen Schenkel **66** zur rechten Seite des Führungsspiegels **38**, und einen vorderen Schenkel **68** (siehe [Fig. 7](#)) in einer Richtung zum Fenster **60** und senkrecht zur Leiterplatte **16**. Das Bild kann auf irgendeine durchscheinende oder reflektive Oberfläche projiziert werden, wie beispielsweise auf den Schirm **12**.

[0054] Wie in [Fig. 8](#) gezeigt, sendet ein Host-Com-

puter **80** die als Bitmap aufbereiteten Bilddaten **82** zu einem Speicherpuffer **70**, der durch eine Speichersteuervorrichtung **72** gesteuert wird. Die Speicherung eines vollen VGA-Frames bzw. VGA-Einzelbildes würde ungefähr 300 Kilobyte erfordern und es wäre wünschenswert, genügend Speicher im Puffer **70** für zwei volle Frames bzw. Einzelbilder zu haben (600 Kilobyte) um zu ermöglichen, dass ein Einzelbild mit dem Host-Computer geschrieben wird, während ein weiteres Einzelbild gelesen und projiziert wird. Wenn andererseits die Größe des Puffers kleiner als ein volles Einzelbild ist, dann kann die Steuervorrichtung **72** beginnen, Zeilen anzuzeigen, nachdem der Speicher seine maximale Speicherkapazität mit Daten erreicht hat, die vom Host-Computer gesendet werden, oder es kann einen gleichzeitigen Lesevorgang aus dem Puffer und einen Schreibvorgang in den Puffer geben. Ein Frame- bzw. Einzelbildsynchronisationssignal **86** wird vom Host-Computer zur Steuervorrichtung **72** gesendet.

[0055] Der erste Führungsspiegel **34**, der auch als der Hochgeschwindigkeits- oder X-Achsen-Spiegel bekannt ist, wird durch den Trägheitsantrieb **36** angetrieben und wird durch die Speichersteuervorrichtung **72** gesteuert. In ähnlicher Weise wird der zweite Führungsspiegel **38**, der auch als der Niedergeschwindigkeits- oder Y-Achsen-Spiegel bekannt ist, durch den elektromagnetischen Antrieb **42** angetrieben und wird von der Speichersteuervorrichtung **72** gesteuert. Da das Bild während sowohl Vorwärts-Führungsbewegungen als auch Rückwärts-Führungsbewegungen des X-Achsen-Spiegels projiziert wird, wird jede weitere Zeile von Bilddaten in umgekehrter Reihenfolge abgebildet. Daher muss entweder der Host-Computer die Bilddaten in den Puffer in umgekehrter Reihenfolge schreiben, oder die Speichersteuervorrichtung muss die Bilddaten in der umgekehrten Reihenfolge auslesen.

[0056] Der X-Achsen-Spiegel hat ein sinusförmiges Geschwindigkeitsprofil. In einem gegebenen Zeitintervall schwenkt der Laserstrahl über mehr Pixel in der Mitte von jeder Führungszeile als an den Enden von jeder Führungszeile. Um eine Bildverzerrung zu vermeiden, sollte entweder die Speichersteuervorrichtung **72** die Pixel mit einer variablen Taktrate taktten oder der Host-Computer sollte den Puffer **70** mit Daten füllen, bei denen die Größe der Pixel variiert wird. Eine variable Taktrate ist die bevorzugte Technik, da sie gestattet, dass Pixel von fester Größe gemeinsam mit anderen anzeigen verwendet werden.

[0057] Die Ausgabe des Puffers ist ein digitales Signal **84**, welches mit dem Host-Computer Frame- bzw. Einzelbild synchronisiert ist und mit dem X-Achsen-Spiegel **34** takt- und zeilensynchronisiert ist. Dieses digitale Signal wird zu einem Modulator **88** gesendet, der wiederum den Laser **25** steuert.

[0058] Die [Fig. 9-Fig. 10](#) bilden den Trägheitsantrieb **36** alleine ab. Wie in der zuvor erwähnten US-Patentanmeldung Serien-Nr. 10/387,878, eingereicht am 13. März 2003, berührt ein oberes Paar von piezoelektrischen Wandlern **110**, **112** voneinander beabstandete Teile eines Rahmens **114** über dem Führungsspiegel **34** und ist elektrisch durch Drähte **116**, **118** mit einer Quelle mit periodischer Wechselspannung verbunden. Bei der Anwendung bewirkt die periodische Quelle, dass die Wandler **110**, **112** sich abwechselnd bezüglich der Länge ausdehnen und zusammenziehen, wodurch bewirkt wird, dass der Rahmen **114** sich um eine Scharnierachse **120** verdreht. Der Führungsspiegel **34** ist mit dem Rahmen an gegenüberliegenden Enden der Scharnierachse verbunden und oszilliert um die Scharnierachse mit einer Resonanzfrequenz.

[0059] Ein unteres Paar von piezoelektrischen Wandlern **122**, **124** berührt voneinander beabstandete Stellen des Rahmens **114** unter dem Führungsspiegel **34**. Die Wandler **122**, **124** dienen als Rückkoppelungs- oder Aufnahmemechanismen, um die Oszillationsbewegung des Rahmens zu überwachen und um elektrische Rückmeldungssignale bzw. Rückkopplungssignale entlang den Drähten **126**, **128** zu einer Rückkopplungssteuerschaltung zu leiten.

[0060] Jedoch werden Schwingungen, die von den Wandlern **110**, **112** induziert bzw. eingeleitet werden, von den Wandlern **122**, **124** detektiert und tendieren dazu, die Rückkopplungssignale zu stören, wodurch in nachteiliger Weise das produzierte Bild beeinflusst wird. Daher werden die Antriebs- und Aufnahmemechanismen vorzugsweise unterschiedlich gemacht, beispielsweise dadurch, dass nicht beide Mechanismen auf dem piezoelektrischen Effekt basieren. Einer der Mechanismen basiert auf einer anderen Art von Mechanismus. Wie in [Fig. 10](#) gezeigt, ist beispielsweise ein Magnet **130** gemeinsam hinter dem Spiegel **34** zur gemeinsamen Oszillation damit montiert und eine elektromagnetische Rückkopplungsspule **132**, wie in [Fig. 9](#) gezeigt, ist benachbart zum Magneten **130** montiert. Die Spule **132** fühlt das periodische elektromagnetische Feld, welches durch den sich bewegenden Magneten induziert wird, und ist immun gegen Schwingungen von den Wandlern **110**, **112**.

[0061] Wiederum mit Bezug auf die [Fig. 1-Fig. 2](#) wird der Schirm **12** an dem Gehäuse **10** an Schwenkpunkten **14** in irgendeiner von einer Vielzahl von Positionen montiert. Wie in [Fig. 1](#) gezeigt, liegt beispielsweise der Schirm **12** in einer vertikalen Ebene, und das in Bitmaps umgewandelte Bild des Rastermusters **30** wird durch das Fenster **60** durch das Modul **20** auf dem vertikalen Schirm projiziert, der eine Bildebene definiert. Der Schirm **12** kann in einem stumpfen Winkel zur Horizontalen zurückgekippt

werden, um bequemer von der Vorderseite des Gehäuses zuzuschauen, wodurch eine weitere Bildebene definiert wird. Andere Winkel, einschließlich spitzer Winkel, können ebenfalls eingesetzt werden. Wie in [Fig. 2](#) gezeigt, kann der Schirm **12** zu einer Winkelposition geschwenkt werden, in welcher der Schirm das Gehäuse **10** in einer gekippten Position trägt, wobei in diesem Fall das Bild nicht auf den Schirm projiziert wird, sondern stattdessen auf eine entfernte Anzeigeoberfläche projiziert wird, wie beispielsweise auf eine Wand **40**, die noch eine weitere Bildebene definiert. Eine Betätigungs Vorrichtung **134** wird manuell heruntergedrückt, um die Bildprojektion einzuleiten. Somit kann das Bild im Ausführungsbeispiel der [Fig. 1-Fig. 2](#) an Bord des Gehäuses **10** auf den Schirm **12** in irgendeiner von einer Vielzahl von Winkelpositionen projiziert werden, oder nicht an Bord des Gehäuses auf die Wand **40** oder auf eine andere entsprechende Anzeigeoberfläche.

[0062] Mit Bezug auf die Ausführungsbeispiele der [Fig. 11-Fig. 14](#) ist eine Abdeckung **140** schwenkbar an einem Gehäuse **142** montiert, in welchem das Bildprojektionsmodul **20** enthalten ist. Die Abdeckung **140** weist einen Oberteil, End- und Unterteile **144**, **146**, **148** auf, die über einer Oberseite, einer Endseite und einer Unterseite des Gehäuses in [Fig. 11](#) liegen. Der Oberteil und der Endteil werden um das Scharnier **150** relativ zum Unterteil zu mehreren Positionen geschwenkt, wobei eine davon in [Fig. 13](#) gezeigt ist, in der der obere Teil **144** in einer vertikalen Ebene liegt und als ein Anzeigeschirm dient, der in einer Bildebene liegt. Wie in [Fig. 14](#) gezeigt, können der Oberteil und der Endteil weiter nach hinten gekippt werden, sodass der Oberteil einen stumpfen Winkel relativ zur Horizontalen bildet, wodurch noch eine weitere Bildebene definiert wird. Der Unterteil **148** ist zu dem Gehäuse hin und weg von diesem verschiebbar, um den Anzeigeschirm in irgendeiner erwünschten Position an einer ausgewählten Distanz von dem Gehäuse zu positionieren. Wiederum wird eine Betätigungs Vorrichtung **152** manuell betätigt, um die Bildprojektion an der erwünschten Bildebene zu initialisieren.

[0063] Mit Bezug auf das Ausführungsbeispiel der [Fig. 15-Fig. 17](#) hat ein Gehäuse **154** Tastenfeldknöpfe **156** und eine an Bord liegende Anzeige **158**. Ein Paar von Seitenarmen **160**, **162** ist verschiebbar zur linearen Bewegung auf dem Gehäuse und relativ zu diesem montiert. Ein Anzeigeschirm **164** ist schwenkbar auf den Armen **160**, **162** und zwischen diesen montiert und ist zu einer Vielzahl von Winkelpositionen bewegbar, wobei eine davon in den [Fig. 16-Fig. 17](#) gezeigt ist. Ein Bildprojektionsmodul **20** ist in dem Gehäuse enthalten und ist, wie zuvor, betreibbar, um ein Bild auf dem Schirm an irgendeiner seiner ausgewählten Positionen zu projizieren. Auch wenn der Schirm **164** flach ist, wird tatsächlich das projizierte Bild uneingeschränkt über den Schirm

laufen und auf eine entfernte Fläche projiziert werden, beispielsweise auf die Wand **40**.

[0064] Mit Bezug auf das Ausführungsbeispiel der [Fig. 18](#)-[Fig. 24](#) hat ein Gehäuse **166** Tastenfeldknöpfe **168** und eine an Bord liegende Anzeige **170**. Eine hintere Abdeckung **172** ist schwenkbar an dem Gehäuse **166** und relativ dazu schwenkbar befestigt. Ein Spiegel **174** ist gemeinsam an der Abdeckung **172** montiert. Ein Bildprojektionsmodul **20** ist in dem Gehäuse enthalten und ist betreibbar, um ein Bild auf den Spiegel **172** zu projizieren (wenn die Abdeckung geschlossen ist, wie in [Fig. 21](#) zu sehen), und zwar zur Reflexion auf die Anzeige **170** oder auf eine Anzeigefläche, die vom Gehäuse entfernt ist (wenn die Abdeckung geöffnet ist, wie in [Fig. 24](#) zu sehen).

[0065] Noch ein weiteres Ausführungsbeispiel ist in den [Fig. 25](#)-[Fig. 27](#) abgebildet, wobei ein Gehäuse **176** Spielsteuerknöpfe **178** und eine Abdeckung **180** hat, die schwenkbar an dem Gehäuse montiert ist. Ein Paar von Seitenarmen **182**, **184** ist schwenkbar an gegenüberliegenden Seitenkanten der Abdeckung montiert. Ein zu faltender flexibler Anzeigeschirm **186** ist an den Armen **182**, **184** und zwischen diesen Armen montiert, die ausgestreckt werden, um den flexiblen Schirm als einen breiten Schirm auszubreiten, d.h. einen Schirm, der bezüglich der Breite größer ist als das Gehäuse **176**. Ein Fenster **60** in der Abdeckung **180** lässt das Bild hindurch, welches durch ein Bildprojektionsmodul **20** auf den Schirm projiziert wird, welches in dem Gehäuse enthalten ist.

[0066] Wie am Besten in [Fig. 26](#) zu sehen, wird der Schirm **186** zusammengefaltet, wenn die Arme **182**, **184** in überlappendem Eingriff gefaltet werden. [Fig. 27](#) bildet das Gehäuse **176** ab, wenn seine Abdeckung **180** geschlossen ist.

[0067] Noch ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Anzeige mit breitem Schirm ist in den [Fig. 28](#)-[Fig. 29](#) gezeigt, wobei ein Gehäuse **188** Steuervorrichtungsknöpfe **190** und ein Paar von Seitenteilen **192**, **194** hat, die an gegenüberliegenden Seiten des Gehäuses **188** zueinander hin und voneinander weg bewegbar sind. Ein flexibler ausdehnbarer Anzeigeschirm **196** ist an den Seitenteilen **192**, **194** und zwischen diesen montiert, die, wenn sie voneinander weg bewegt werden, den Schirm **196** zu einem breiteren Schirm dehnen, d.h. zu einem Schirm, der bezüglich der Breite größer ist als das Gehäuse **188**. Ein Fenster **60** im Gehäuse lässt das Bild hindurch, welches von einem Bildprojektionsmodul auf den Schirm projiziert wird, welches in dem Gehäuse enthalten ist.

[0068] Was als neu beansprucht wird und durch die Patentschrift geschützt werden soll, ist in den beigefügten Ansprüchen dargelegt.

Zusammenfassung

[0069] Ein Bildprojektionsmodul in einem Gehäuse ist betreibbar, um zu bewirken, dass ausgewählte Pixel in einem Rastermuster beleuchtet werden, um ein Bild in unterschiedlichen Bildebenen mit VGA-Qualität zu erzeugen. Eine bewegbare Komponente am Gehäuse bewirkt, dass das Bild in einer ausgewählten Bildebene erzeugt wird.

Patentansprüche

1. Anordnung zum Projizieren eines Bildes, die Folgendes aufweist:

- a) ein Gehäuse mit einem Fenster;
- b) ein Bildprojektionsmodul in dem Gehäuse zum Schwenken eines Musters von Führungszeilen durch das Fenster, wobei jede Führungszeile eine Anzahl von Pixeln hat, und um zu Bewirken, dass ausgewählte Pixel beleuchtet und sichtbar gemacht werden, um das Bild zu erzeugen; und
- c) eine bewegbare Komponente, die an dem Gehäuse zur Bewegung zwischen unterschiedlichen Positionen montiert ist, in denen das Bild auf unterschiedliche Bildebenen projiziert wird.

2. Anordnung nach Anspruch 1, wobei die Komponente eine Platte ist, die schwenkbar an dem Gehäuse zur Bewegung zwischen einer der erwähnten Positionen montiert ist, in denen das Bild auf die Platte projiziert wird, und zu einer anderen der erwähnten Positionen, in der das Bild auf eine Anzeigefläche projiziert wird, die vom Gehäuse entfernt ist.

3. Anordnung nach Anspruch 2, wobei die Platte ein Gehäuse in einem gekippten Zustand in der anderen der erwähnten Positionen trägt.

4. Anordnung nach Anspruch 1, wobei die Komponente eine Platte ist, die schwenkbar an dem Gehäuse zur Schwenkbewegung zwischen den Positionen montiert ist, wobei in jeder davon das Bild auf die Platte projiziert wird.

5. Anordnung nach Anspruch 4, wobei die Platte auch weiter zur linearen Gleitbewegung zum Gehäuse hin und weg davon befestigt ist.

6. Anordnung nach Anspruch 1, wobei das Gehäuse einen darauf montierten Anzeigeschirm aufweist, und wobei die Komponente einen Spiegel hat, der zur gemeinsamen Bewegung damit zwischen einer der Positionen befestigt ist, in der der Spiegel das Muster der Führungszeilen auf dem Weg zum Fenster zum Anzeigeschirm reflektiert, und einer anderen Position der erwähnten Positionen, in der das Bild auf eine vom Gehäuse entfernte Anzeigefläche projiziert wird.

7. Anordnung nach Anspruch 1, wobei die Kom-

ponente einen zu faltenden Schirm und ein Paar von Armen aufweist, die an dem Schirm angebracht sind und an dem Gehäuse für eine Bewegung zwischen einer gefalteten Position, in der der Schirm zusammengefaltet ist, und einer entfalteten Position montiert sind, in welcher die Arme den Schirm ausbreiten, um eine der Abbildungsebenen zu bilden.

8. Anordnung nach Anspruch 1, wobei die Komponente einen dehbaren Schirm und ein Paar von Armen aufweist, die an dem Schirm angebracht sind und zur Bewegung zu einer ausgebreiteten Position montiert sind, in der die Arme den Schirm ausbreiten, um eine der Abbildungsebenen zu bilden.

9. Verfahren zum Projizieren eines Bildes, welches folgende Schritte aufweist:

- a) Schwenken eines Musters von Führungszeilen durch ein Fenster eines Gehäuses, wobei jede Führungszeile eine Anzahl von Pixeln hat, und Bewirken, dass ausgewählte Pixel beleuchtet werden und sichtbar gemacht werden, um das Bild zu erzeugen; und
- b) Montieren einer Komponente an dem Gehäuse und Bewegen der Komponente zwischen unterschiedlichen Positionen, in denen das Bild auf unterschiedliche Abbildungsebenen projiziert wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei die Komponente eine Platte ist, die schwenkbar in dem Gehäuse montiert ist, und zwar zur Bewegung zwischen einer der erwähnten Positionen, in der das Bild auf die Platte projiziert wird, und einer anderen der erwähnten Positionen, in der das Bild auf eine Anzeigefläche entfernt von dem Gehäuse projiziert wird.

11. Verfahren nach Anspruch 9, wobei die Komponente eine Platte ist, die schwenkbar an dem Gehäuse montiert ist, und zwar zur Schwenkbewegung zwischen den erwähnten Positionen, wobei in jeder davon das Bild auf die Platte projiziert wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei die Platte auch zur linearen Gleitbewegung zum Gehäuse hin und weg von diesem montiert ist.

13. Verfahren nach Anspruch 9, wobei das Gehäuse einen darauf montierten Anzeigeschirm aufweist, und wobei die Komponente einen Spiegel hat, der zur gemeinsamen Bewegung damit zwischen einer der erwähnten Positionen montiert ist, in der der Spiegel das Muster der Führungszeilen auf dem Weg zum Fenster zum Anzeigeschirm reflektiert, und einer anderen der erwähnten Positionen, in der das Bild auf eine von dem Gehäuse entfernte Anzeigefläche projiziert wird.

14. Verfahren nach Anspruch 9, wobei die Komponente einen faltbaren Schirm und ein Paar von Armen aufweist, die an dem Schirm angebracht sind und an dem Gehäuse montiert sind, und zwar zur Be-

wegung zwischen einer gefalteten Position, in der der Schirm zusammengefaltet ist, und einer entfalteten Position, in welcher die Arme den Schirm ausbreiten, um eine der Abbildungsebenen zu bilden.

15. Verfahren nach Anspruch 9, wobei die Komponente einen ausdehnbaren Schirm und ein paar von Armen aufweist, die an dem Schirm angebracht sind und zu einer Bewegung in eine ausgedehnte Position montiert sind, in der die Arme den Schirm ausdehnen, um eine der Abbildungsebenen zu bilden.

Es folgen 12 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

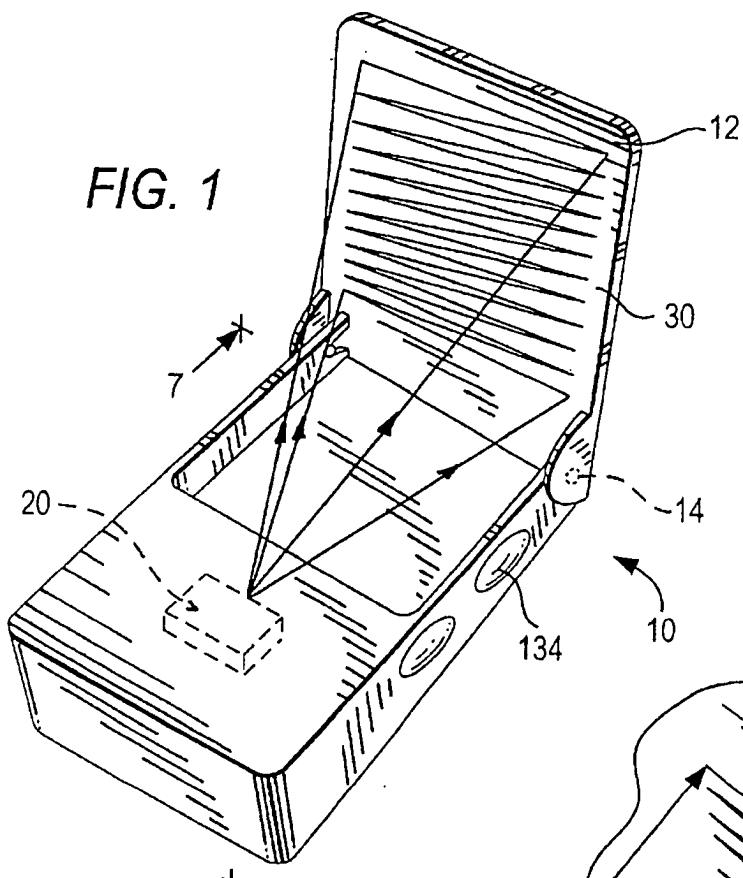
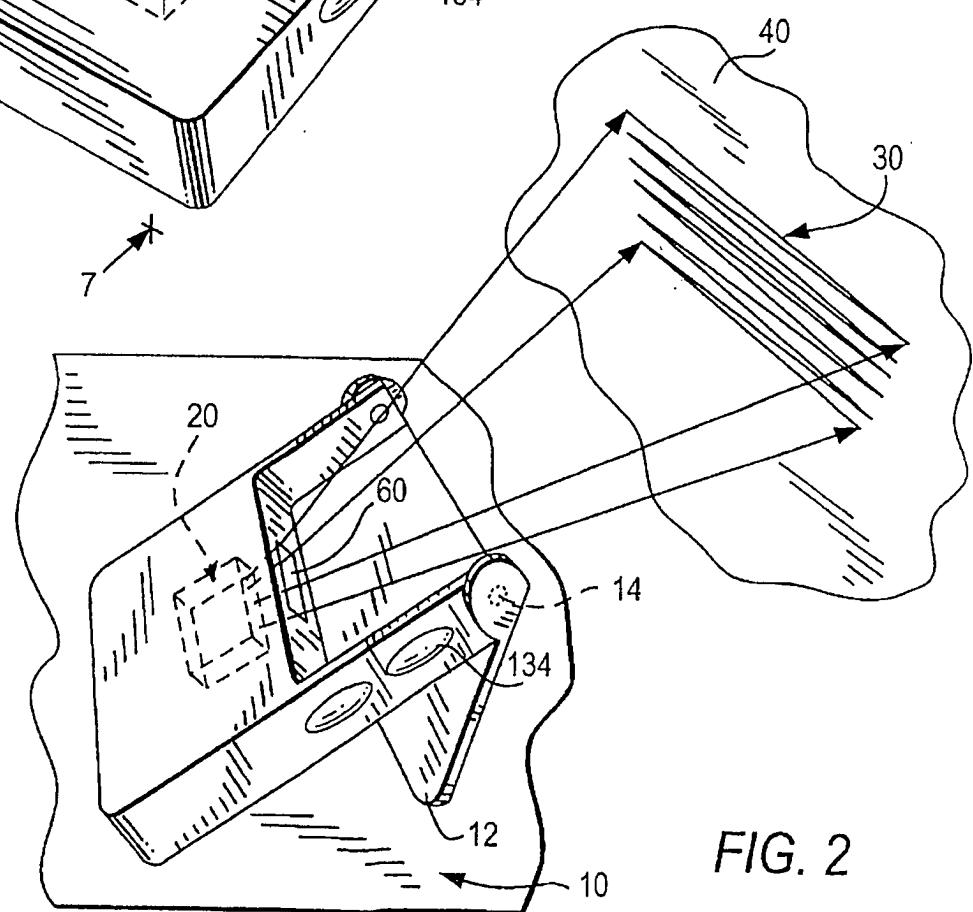


FIG. 2



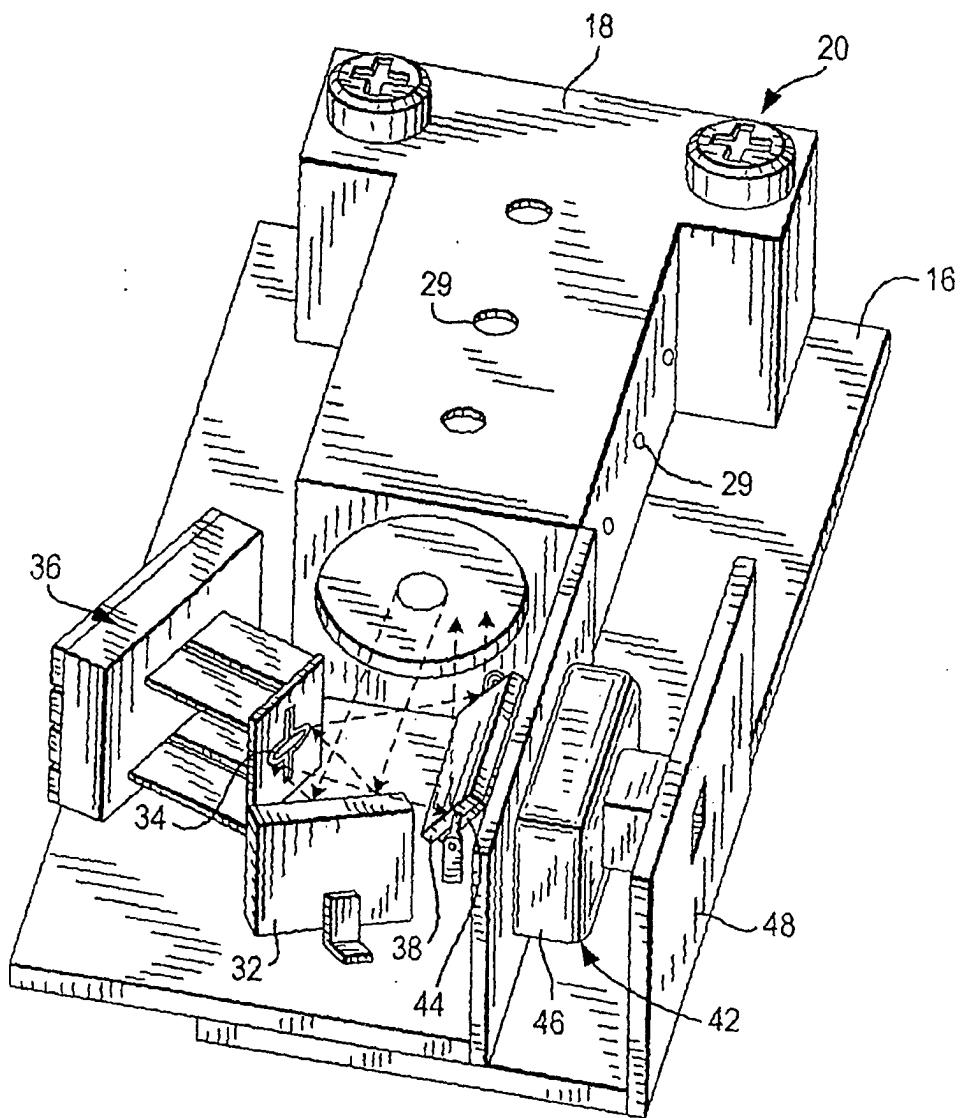


FIG. 3

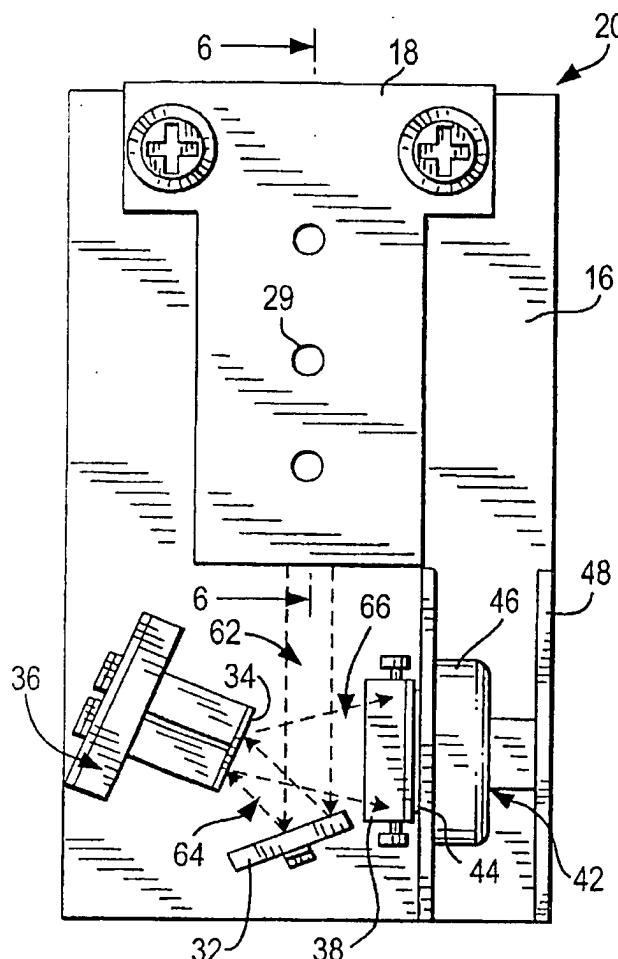


FIG. 4

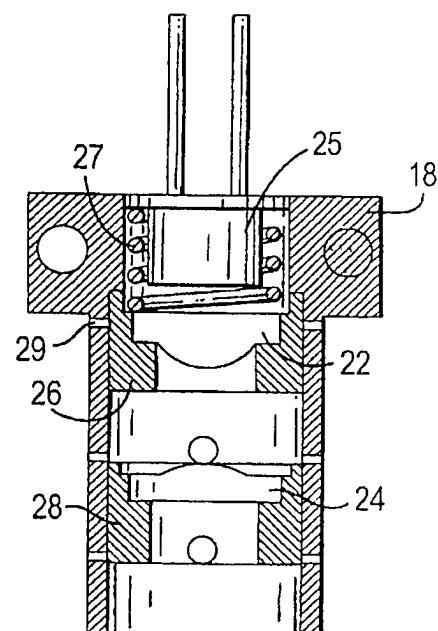


FIG. 6

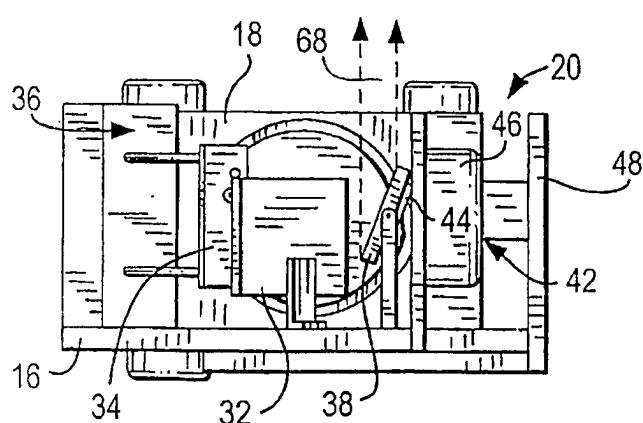


FIG. 5

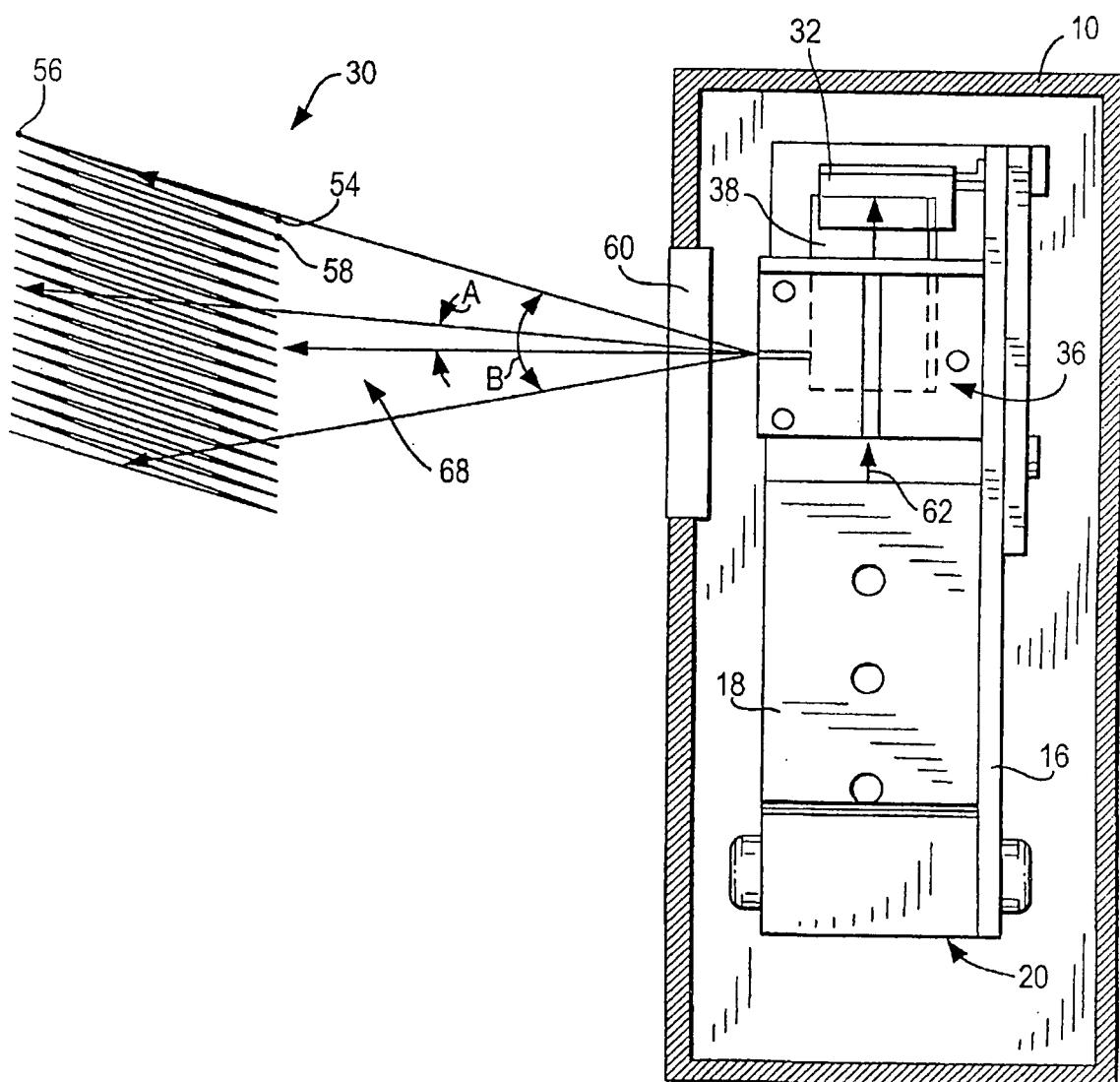


FIG. 7

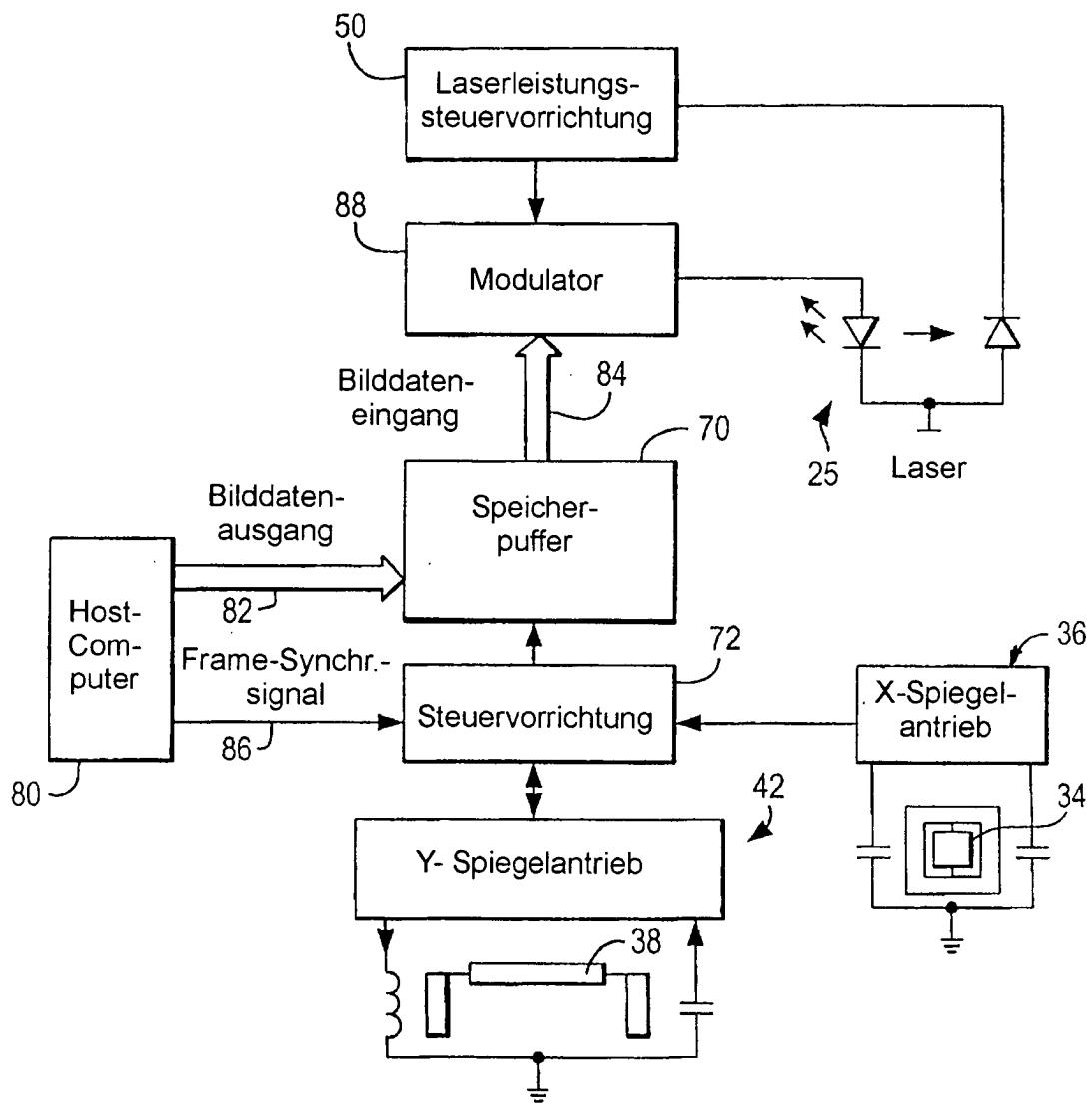


FIG. 8

FIG. 9

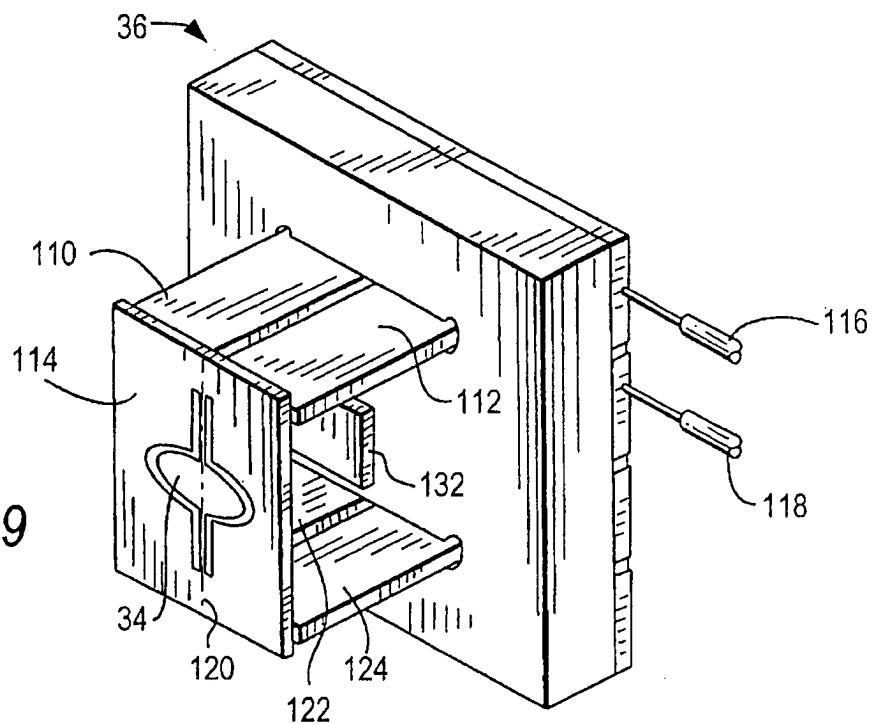


FIG. 10

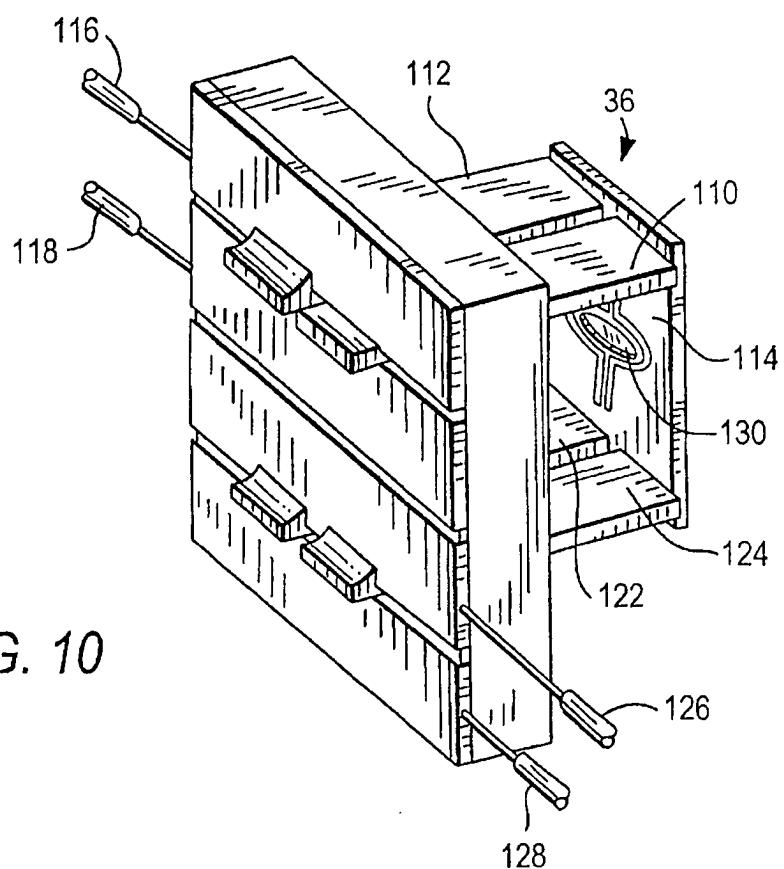


FIG. 11

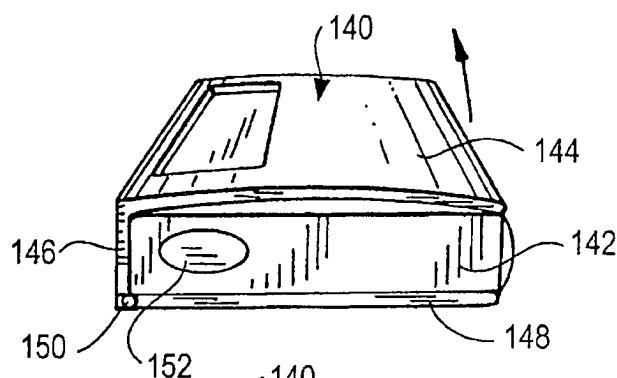


FIG. 12

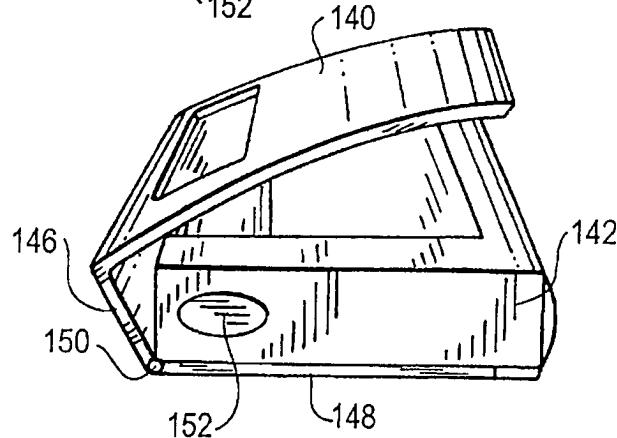


FIG. 13

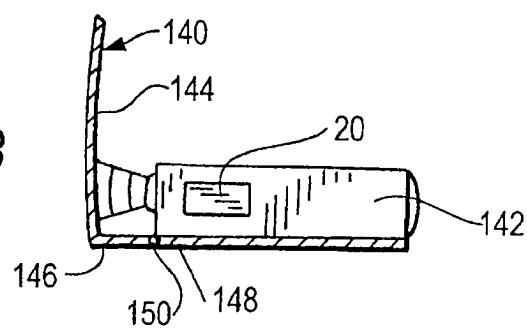
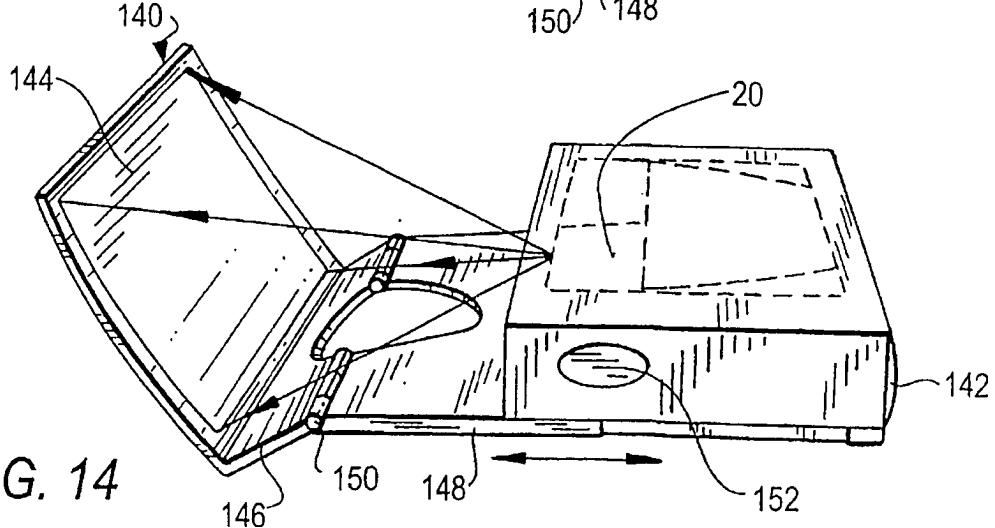


FIG. 14



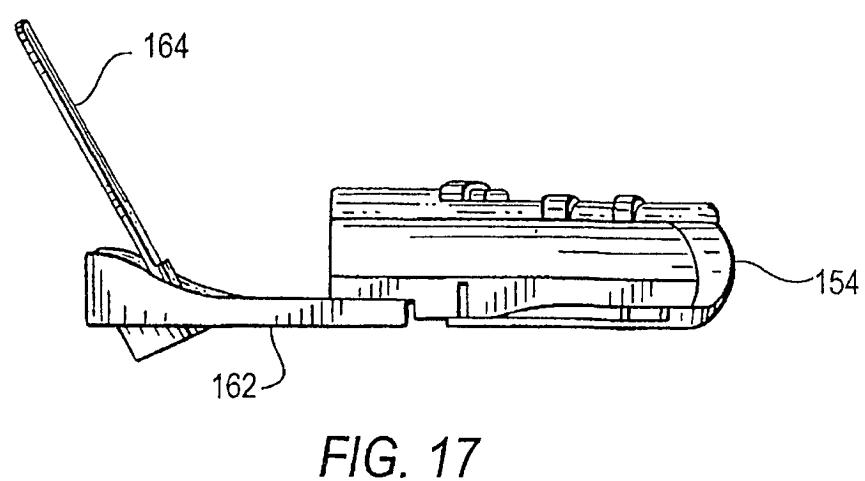
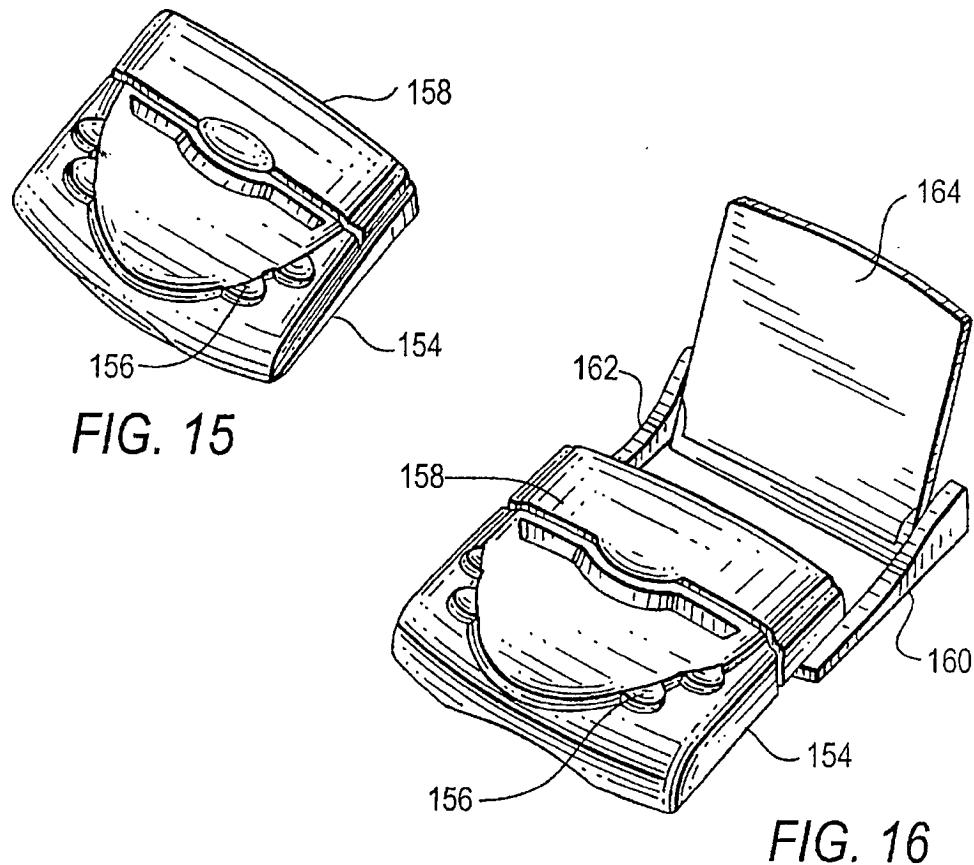


FIG. 17

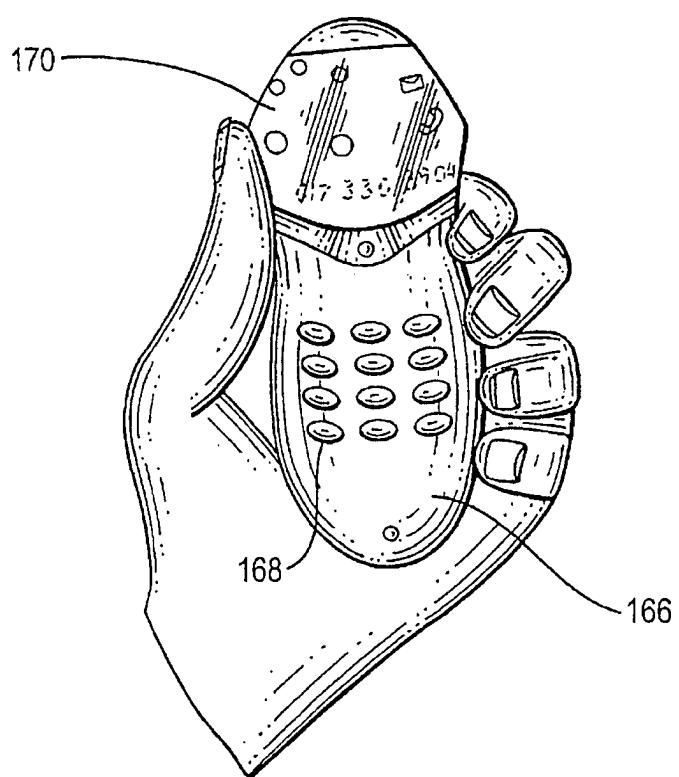


FIG. 18

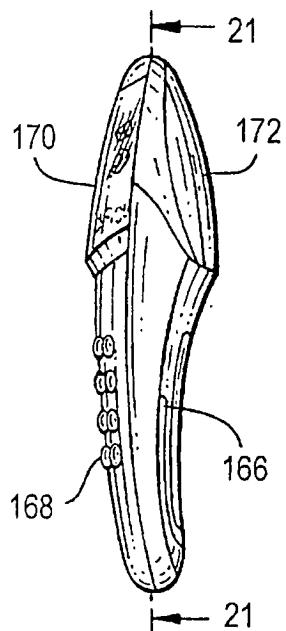


FIG. 19

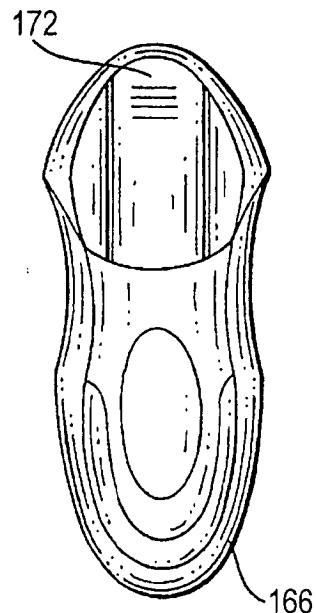


FIG. 20

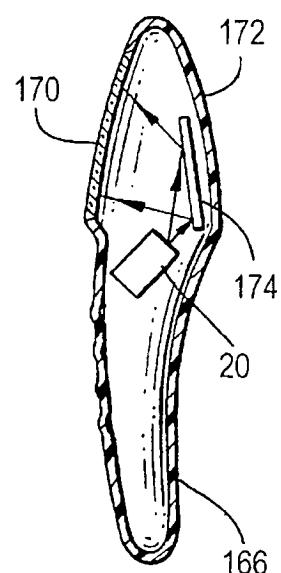


FIG. 21

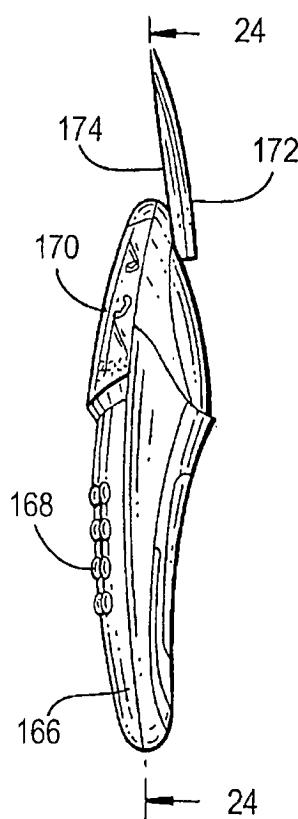


FIG. 22

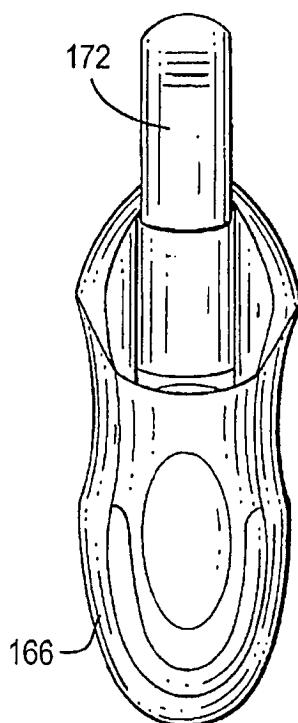


FIG. 23

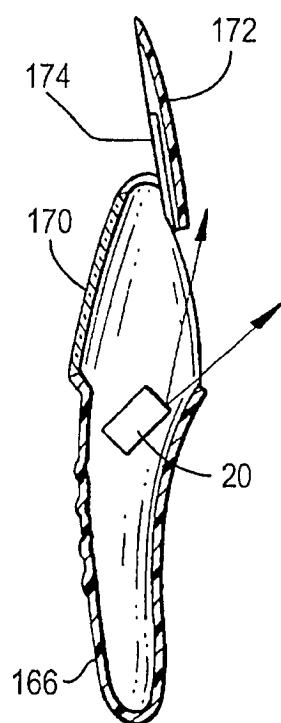
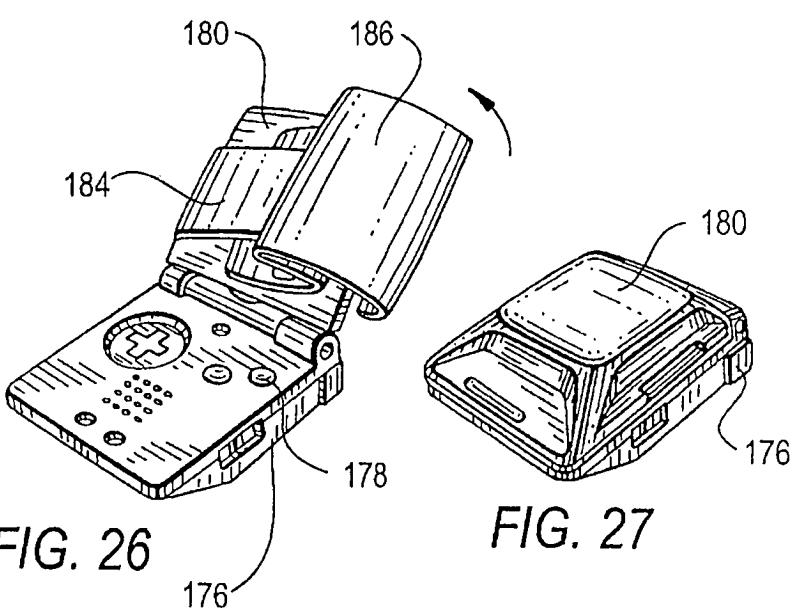
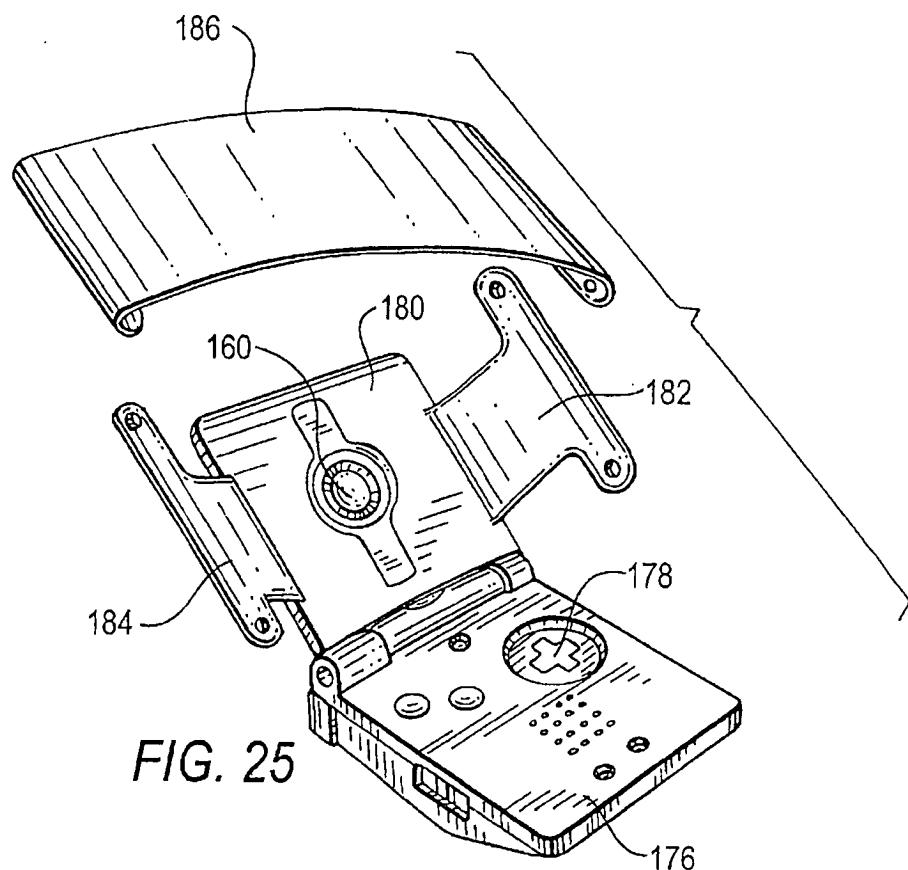


FIG. 24



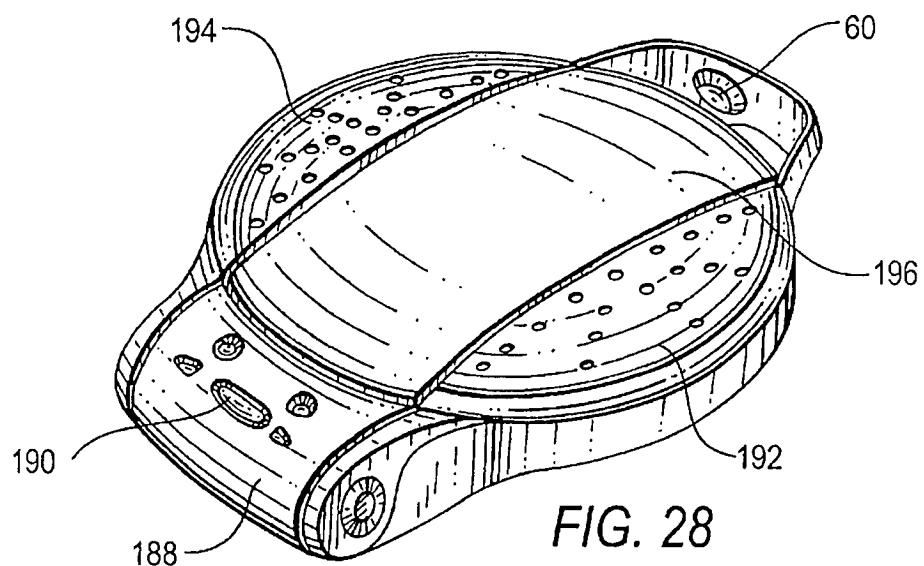


FIG. 28

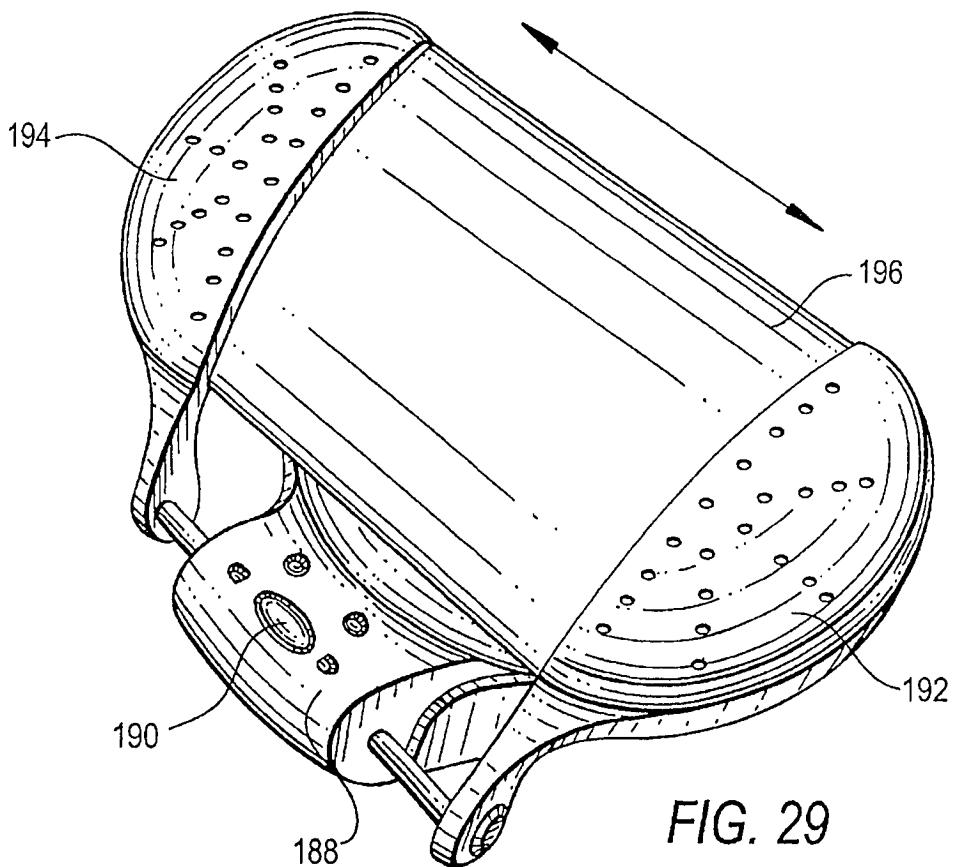


FIG. 29