



(19)  
**Bundesrepublik Deutschland**  
**Deutsches Patent- und Markenamt**

(10) **DE 11 2005 002 163 T5 2007.10.04**

(12)

## Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der  
 (87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2006/036365**  
 in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)  
 (21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2005 002 163.7**  
 (86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US2005/029433**  
 (86) PCT-Anmeldetag: **16.08.2005**  
 (87) PCT-Veröffentlichungstag: **06.04.2006**  
 (43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
 in deutscher Übersetzung: **04.10.2007**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **H04N 9/31 (2006.01)**  
**G02B 27/28 (2006.01)**  
**G02B 26/00 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:  
**10/941,267 15.09.2004 US**

(74) Vertreter:  
**Schoppe, Zimmermann, Stöckeler & Zinkler, 82049 Pullach**

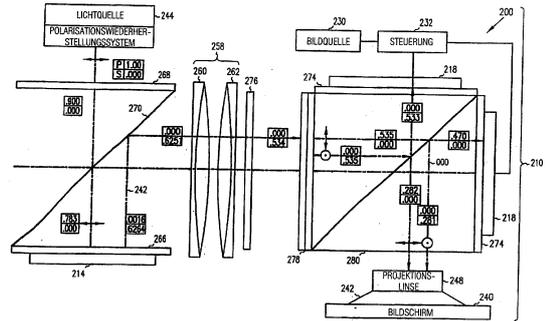
(71) Anmelder:  
**Hewlett-Packard Development Co., L.P., Houston, Tex., US**

(72) Erfinder:  
**Greer, Michael, Corvallis, Oreg., US; Phiel, Arthur, Corvallis, Oreg., US**

(54) Bezeichnung: **Anzeigevorrichtung**

(57) Hauptanspruch: Ein Verfahren, das folgende Schritte umfasst:

Empfangen von Licht an einem Intensitätsmodulator; und nachfolgendes Empfangen des Lichts an einem Intensität-Farb-Modulator.



## Beschreibung

### Verwandte Anmeldungen

**[0001]** Diese Offenbarung bezieht sich auf die anhängige U.S.-Patentanmeldung Serien-Nr. 10/428,261 mit dem Titel „Optical Interference Pixel Display With Charge Control“, eingereicht am 30. April 2003, die dem Anmelder der hier offenbarten Ausführungsbeispiele übertragen ist, nämlich der Hewlett-Packard Development Company, und die hier durch Bezugnahme in ihrer Gesamtheit aufgenommen ist.

### Hintergrundinformationen

**[0002]** Die Nützlichkeit von Flüssigkristallvorrichtungen, einschließlich LCoS-(Flüssigkristall auf Silizium)Anzeigevorrichtungen, kann sich aus einer Kombination aus kleiner Pixelgröße und hohem Öffnungsverhältnis ergeben. Auf Flüssigkristall basierende Mikroanzeigen hoher Auflösung (z. B. 1.920 × 1.080 Pixel) sind weit verbreitet. Verschiedene Implementierungseinschränkungen können jedoch bestehen, einschließlich dem Mangel an Direktfarbmodulationsfähigkeit, geringem Kontrast, den hohen Kosten einer Polarisationsverwaltungsoptikeinrichtung und einer relativ geringen Ansprechgeschwindigkeit.

### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0003]** [Fig. 1](#) ist ein Blockdiagramm einer Vorrichtung und eines Systems gemäß verschiedener exemplarischer Ausführungsbeispiele;

**[0004]** [Fig. 2](#) ist ein Blockdiagramm einer Vorrichtung und eines Systems gemäß verschiedener exemplarischer Ausführungsbeispiele;

**[0005]** [Fig. 3](#) ist ein Blockdiagramm alternativer exemplarischer Vorrichtungs- und Systemausführungsbeispiele;

**[0006]** [Fig. 4A](#) und [Fig. 4B](#) umfassen Flussdiagramme, die mehrere Verfahren gemäß verschiedener exemplarischer Ausführungsbeispiele veranschaulichen; und

**[0007]** [Fig. 5](#) ist ein Blockdiagramm eines Artikels gemäß verschiedener exemplarischer Ausführungsbeispiele.

### Detaillierte Beschreibung

**[0008]** Flüssigkristallmikroanzeigen, einschließlich Flüssigkristall-auf-Silizium-(LCoS)Mikroanzeigen, die bei polarisations-basierten Projektorarchitekturen verwendet werden, können aufgrund nicht-idealer Polarisationsverwaltung und gestreutem oder Streulicht bei der Projektionsmaschine ein mittelmäßiges

Kontrastverhältnis liefern. Zum Beispiel kann eine nicht-ideale Polarisationsverwaltung das Ergebnis von Belastungsdoppelbrechung bei einer Glasoptikeinrichtung, Schrägstrahlwinkeldepolarisation bei Polarisationsstrahlteil-(PBS-)Würfeln oder eines geringen Eigenkontrasts der Flüssigkristallmikroanzeige selbst sein. Derartige Depolarisierereffekte können einen schwarzen Zustand erzeugen, der zu hell ist, was zu schlechtem Kontrast führt. Außerdem lassen heutige Flüssigkristallmikroanzeigen die Fähigkeit vermissen, Farbe direkt zu modulieren.

**[0009]** Bei einigen Ausführungsbeispielen kann ein Intensitätsmodulator (z. B. eine Flüssigkristallschicht) zusammen mit einem Intensität-Farb-Modulator (z. B. einer Rückwand variabler Absorption) verwendet werden, um den Herausforderungen zu begegnen, die durch ein Verwenden von herkömmlichen Flüssigkristallmikroanzeigen gestellt werden. Somit können hinsichtlich der Funktion der Intensitätsmodulator und der Intensität-Farb-Modulator konzeptionell als eine LCoS-Mikroanzeige betrachtet werden, wobei der Rückwandspiegel festen Reflexionsgrads durch einen Spiegel variablen Absorptionsgrads/Reflexionsgrads ersetzt wird. In der Kombination weisen der Intensitätsmodulator und der Intensität-Farb-Modulator das Potential auf, einen in hohem Maße verbesserten schwarzen Zustand zu liefern, indem die Kontrasteinschränkungseffekte, die einer nicht-idealen Polarisationsverwaltung zugeordnet sind, besonders PBS-Wüfelleistung, verringert werden, und indem die Effekte von gestreutem Licht und Streulicht vermindert werden. Außerdem weist der Intensität-Farb-Modulator die Fähigkeit auf, Farbe durch Interferenzeffekte zu modulieren.

**[0010]** Für die Zwecke dieses Dokuments sei darauf hingewiesen, dass der Begriff „Intensitätsmodulator“ Flüssigkristallschichten, wie z. B. LCoS (z. B. eine oder mehr pixelierte Flüssigkristallschichten) und andere Vorrichtungen umfassen kann, die wirksam sind, um Lichtintensität, aber nicht Farbe zu modulieren. Es sei auch darauf hingewiesen, dass der Begriff „Intensität-Farb-Modulator“ eine oder mehr pixelierte Rückwände variabler Absorption und andere Vorrichtungen umfassen kann, die wirksam sein können, um sowohl Lichtintensität als auch Farbe zu modulieren. Der Begriff „pixeliert“, wenn derselbe in Verbindung mit „Intensitätsmodulator“ oder „Intensität-Farb-Modulator“ verwendet wird, bezieht sich auf einen räumlichen Lichtmodulator, wie z. B. einen Intensitätsmodulator oder einen Intensität-Farb-Modulator, der unabhängig gesteuerte Pixel aufweist, um in der Lage zu sein, Lichtintensität/Farbe räumlich zu modulieren. Somit kann ein Intensitätsmodulator einen pixelierten Intensitätsmodulator aufweisen, und ein Intensität-Farb-Modulator kann einen pixelierten Intensität-Farb-Modulator aufweisen.

**[0011]** Der Intensität-Farb-Modulator kann auf meh-

rere Weisen bereitgestellt werden. Zum Beispiel kann die Rückwand variabler Absorption ein Array von Pixeln umfassen, wobei jedes Pixel aus einem oberen Reflektor und einem unteren Reflektor gebildet ist, die durch einen Abstand  $T$  getrennt sind, die einen optischen Hohlraum dazwischen definieren. Der optische Hohlraum kann eine optische Interferenz verwenden, um ein Wellenlängenband elektromagnetischer Strahlung zu reflektieren, einschließlich sichtbarem Licht. Die Intensität des reflektierten Wellenlängenbandes (z. B. rotes Licht) kann durch ein rasches Modulieren des optischen Hohlraums zwischen einer wesentlichen Absorption und einer wesentlichen Reflexion des Wellenlängenbandes gesteuert werden. Das Wellenlängenband (z. B. rotes Licht) und/oder die Intensität können entsprechend einem oder mehr Pixeln eines anzeigbaren Bildes ausgewählt werden, das vielleicht durch eine Bildsignalquelle geliefert wird.

**[0012]** Der optische Hohlraum kann eingestellt werden, um ein Wellenlängenband über optische Interferenz zu reflektieren. Das Wellenlängenband, das durch den optischen Hohlraum reflektiert wird, kann von der Länge des optischen Weges des Hohlraums abhängen. Somit kann der optische Hohlraum abgestimmt werden, um ein gewünschtes Wellenlängenband zu reflektieren, indem z. B. die physische Dicke  $T$  des Hohlraums gesteuert wird. Die Länge des optischen Weges für jedes Pixel bei dem Intensität-Farb-Modulator kann einzeln gesteuert werden, um ein spezifiziertes Wellenlängenband (z. B. rotes Licht) zu reflektieren oder im Wesentlichen über ein großes Wellenlängenband absorbierend zu sein, z. B. über das gesamte sichtbare Band absorbierend zu sein. Das heißt, der optische Hohlraum kann von reflektierender oder absorbierender Beschaffenheit sein, abhängig von den elektrischen Ansteuerbedingungen. Kein Licht wird direkt durch den optischen Hohlraum erzeugt.

**[0013]** Da der Intensität-Farb-Modulator eine Eigenfarbmodulationsfunktionalität besitzt, besteht Flexibilität bei der Art und Weise, wie Farbe bei einem beliebigen gegebenen Anzeigesystem-Ausführungsbeispiel verwaltet wird. Beispielsweise kann in dem Fall eines Anzeigesystem-Ausführungsbeispiels, das eine einzige Rückwand variabler Absorption verwendet, die Rückwand variabler Absorption (1) wirksam sein, um einen Farbfeldsequentiellmodus (z. B. RGB-Teilrahmen, die sequentiell angezeigt werden) direkt an der Rückwand variabler Absorption zu erzeugen, ohne ein vorgeschaltetes Farbrad oder eine Farbwechsellvorrichtung zu erfordern, oder (2) wirksam sein, um einen Vollfarbmodus direkt an der Rückwand variabler Absorption zu erzeugen, indem die Länge des optischen Weges innerhalb jedes Pixels unabhängig gesteuert wird. Andere Anzeigesystem-Ausführungsbeispiele und Farbverwaltungsmodi sind ebenfalls möglich.

**[0014]** [Fig. 1](#) ist ein Blockdiagramm einer Vorrichtung **100** und eines Systems **110** gemäß verschiedener exemplarischer Ausführungsbeispiele, von denen jedes auf die beschriebene Weise wirksam sein kann. Zum Beispiel kann eine Vorrichtung **100** eine oder mehr Mikroanzeigen umfassen, die einen Intensitätsmodulator **114** (z. B. eine durchlässige, pixelierte Flüssigkristallschicht) und einen Intensität-Farb-Modulator **118** (z. B. eine reflektierende, pixelierte Rückwand variabler Absorption) aufweisen, der optisch mit dem Intensitätsmodulator **114** gekoppelt ist.

**[0015]** Viele Variationen der Grundkombination können realisiert werden. Zum Beispiel umfassen einige Ausführungsbeispiele einen Intensitätsmodulator **114**, der mit einem Intensität-Farb-Modulator **118** ausgerichtet und optisch verbunden ist. Eine Eins-Zu-Eins-Pixelabbildung ist nicht notwendig; stattdessen können z. B. Blöcke von vier Flüssigkristallpixeln mit einem einzigen Pixel bei dem Intensität-Farb-Modulator ausgerichtet werden, der wiederum verwendet werden kann, um Farbe und Intensität zu modulieren, falls dies gewünscht wird.

**[0016]** Bei einigen Ausführungsbeispielen kann der Intensität-Farb-Modulator **118** mit einem Ladungssteuermechanismus **132** gekoppelt sein, um zu ermöglichen, dass optische Eigenschaften des optischen Hohlraums **128** durch ein Steuern einer vorbestimmten Ladungsmenge variiert werden, die an dem oberen und dem unteren Reflektor **122**, **126** gespeichert ist. Bei einigen Ausführungsbeispielen kann dann ein Ladungssteuermechanismus **132**, der vielleicht mit einer Bildsignalquelle **130** gekoppelt ist, verwendet werden, um eine oder mehr optische Eigenschaften des optischen Hohlraums **128** zu variieren, der durch ein Paar von teilweise reflektierenden Oberflächen (z. B. die Reflektoren **122**, **126**) und den Abstand  $T$  definiert ist, um ein gewünschtes Wellenlängenband und eine gewünschte Intensität gemäß den Bildsignalquelleninformationen für jedes Pixel zu reflektieren.

**[0017]** Somit kann jedes Pixel bei dem Intensität-Farb-Modulator **118** einen oberen Reflektor **122** und einen unteren Reflektor **126** umfassen, um einen optischen Resonanzhohlraum **128** zu definieren, der eine steuerbare Länge des optischen Weges aufweist. Der untere Reflektor **126** kann in hohem Maße reflektierend sein, einschließlich total reflektierend. Der obere Reflektor **122** kann halbdurchlässig sein (d. h. halbrelektierend). Ein Federmechanismus **134** kann verwendet werden, um den oberen Reflektor **122** und den unteren Reflektor **126** physisch anzubringen. Der Federmechanismus **134** kann ein flexibles Material, wie z. B. ein Polymer, aufweisen und kann eine lineare oder nicht-lineare Federfunktionalität aufweisen.

**[0018]** Der Federmechanismus **134** kann ermöglichen, dass die Dicke  $T$  des Hohlraums **128** variiert, indem ermöglicht wird, dass sich einer oder beide der Reflektoren **122**, **126** bewegen. Allgemeiner kann der Federmechanismus **134** einen Teil eines größeren Mechanismus bilden, der eine Variation der optischen Eigenschaften des optischen Hohlraums **128** ermöglicht, um das Band von reflektierten Wellenlängen zu variieren und um die Intensität des reflektierten Wellenlängenbands zu variieren.

**[0019]** Eine Spannung, die zwischen den Reflektoren **122**, **126** angelegt wird, oder eine elektrische Ladung, die an den Reflektoren **122**, **126** gespeichert ist, kann bewirken, dass sich die Dicke  $T$  des Hohlraums **128** verändert, und der Federmechanismus **134** kann ermöglichen, dass sich die Reflektoren **122**, **126** bewegen. Eine Biegevorrichtung **136** kann an dem Federmechanismus **122** angebracht sein, um die Federrückstellkraft auszunutzen, derart, dass eine Spannung, die an die Reflektoren **122**, **126** angelegt wird, oder die Ladung, die an den Reflektoren **122**, **126** gespeichert ist, bewirkt, dass die Biegevorrichtung **136** und der Federmechanismus **134** nachgeben und die Reflektoren **122**, **126** sich bewegen, was die erwünschte Dicke  $T$  ergibt. Eine gegebene Dicke  $T$  kann danach ohne die Anwendung von Leistung aufrechterhalten werden.

**[0020]** Bei einigen Ausführungsbeispielen wird der untere Reflektor **126** bei einer im Wesentlichen festen Spannung gehalten, und der obere Reflektor **122** wird abhängig von der gewünschten sichtbaren Wellenlänge und der gewünschten Intensität auf eine Spannung gesetzt, kalibriert bezüglich der Steifheit der Biegevorrichtung **136**. Ferner kann bei einigen Ausführungsbeispielen mehr als ein optischer Hohlraum vorliegen, derart, dass der optische Hohlraum **128** mehr als einen derartigen Hohlraum umfasst.

**[0021]** Bei einigen Ausführungsbeispielen können der untere Reflektor **126** und der obere Reflektor **122** so betrachtet werden, dass dieselben ähnlich oder gleich bezüglich der Platten eines Kondensators wirksam sind, wobei der optische Hohlraum **128** das Dielektrikum dazwischen darstellt. Ein Potential, das zwischen den unteren Reflektor **126** und den oberen Reflektor **122** angelegt wird, kann den unteren Reflektor **126** aufgrund der Operation der Biegevorrichtung **110** und des Federmechanismus **122** bewegen; eine Ladung kann somit in dem Kondensator gespeichert werden, der durch die Reflektoren **122**, **126** gebildet wird. Die elektrostatische Ladung kann es ermöglichen, eine gegebene Dicke  $T$  ohne eine weitere Spannungsanlegung über den unteren Reflektor **126** und den oberen Reflektor **122** aufrechtzuerhalten. Bei einigen Ausführungsbeispielen kann dann der Intensität-Farb-Modulator **118** ein Paar von teilweise reflektierenden Oberflächen (z. B. die Reflektoren **122**, **126**) umfassen, die einen Abstand  $T$  voneinander

beabstandet sind, ansprechend auf eine Ladungsmenge, die an dem Paar von teilweise reflektierenden Oberflächen gespeichert ist.

**[0022]** Wie es im Vorhergehenden erwähnt wurde, kann der optische Hohlraum **128** des Intensität-Farb-Modulators **118** eine optische Interferenz verwenden, um ein gewünschtes Wellenlängenband mit einer gewünschten Intensität zu reflektieren. Der optische Hohlraum **128** kann bei einigen Ausführungsbeispielen ein abstimmbares Metall-Dielektrikum-Fabry-Perot-Filter umfassen, das eine Länge des optischen Weges aufweist, die proportional zu dem Abstand  $T$  zwischen den teilweise reflektierenden Oberflächen ist. Licht kann von den Reflektoren **122** und **126** auf jeder Seite des Hohlraums derart reflektiert werden, dass dieselben sich entweder konstruktiv gegenseitig beeinflussen, was einen „An-Zustand“ hohen Reflexionsgrades liefert, oder sich gegenseitig destruktiv beeinflussen, was einen „Aus-Zustand“ geringen Reflexionsgrades liefert. Die Phasendifferenz zwischen dem Strahl, der von dem Teilreflektor reflektiert wird, und dem Strahl, der von dem unteren Reflektor reflektiert wird, beträgt  $\Delta\Phi = k \cdot 2d$ , wobei  $d$  die Dicke  $t$  ist, und  $k$  die Wellenzahl  $2\pi/\lambda$  ist. Wenn z. B.  $d = \lambda/2$ , beträgt die Phasendifferenz  $2\pi$ , was eine konstruktive Interferenz ergibt. Wenn  $d = \lambda/4$ , beträgt die Phasendifferenz  $\pi$ , was eine destruktive Interferenz ergibt. Moden höherer Ordnung des Hohlraums können ebenfalls verwendet werden, z. B. ergibt  $d = m\lambda/4$  einen hohen Reflexionsgrad, wenn  $m$  eine gerade Ganzzahl ist, und einen geringen Reflexionsgrad, wenn  $m$  eine ungerade Ganzzahl ist. Obwohl dieses einfache Modell zum Beschreiben des Primärmechanismus der Vorrichtung nützlich ist, können genauere elektromagnetische Simulationen nützlich sein, um die Leistung einer gegebenen Vorrichtung besser zu beschreiben.

**[0023]** Bei einigen Ausführungsbeispielen umfasst der obere Reflektor **122** einen dünnen, teilweise durchlässigen Metallfilm. In diesem Fall können sowohl Absorption als auch Interferenz wirksam sein, um die Farbe und Intensität des reflektierten Wellenlängenbandes zu modulieren. Der optische Hohlraum **128** kann als ein einstellbarer Abstandhalter wirksam sein, und der untere Reflektor **126** kann ein Metallsubstrat hohen Reflexionsgrades, einschließlich Aluminium, aufweisen. Es ist ersichtlich, dass bei einigen Ausführungsbeispielen der Intensität-Farb-Modulator **118** dann ein Fabry-Perot-Filter umfassen kann, das eine oder mehr abstimmbare optische Eigenschaften aufweist.

**[0024]** Bei einigen Ausführungsbeispielen kann der optische Hohlraum **128** eine geringe Reflexion durch Absorption bei den teilweise reflektierenden Schichten und destruktive Interferenz durch den optischen Hohlraum erreichen. In diesem Zustand kann der optische Hohlraum **128** als ein sogenannter „dunkler

Spiegel" wirksam sein, der verwendet werden kann, um weniger als etwa 5 % Reflexion zu liefern. Zum Beispiel könnte bei einem derartigen Ausführungsbeispiel die Filmstapelsequenz folgendermaßen aussehen: 1000A Al-Reflektor, 1000A Luftspalt, 100A Teilreflektor mit Brechungsindex 2,5–2,5i und ein Einfallsmittel mit einem Brechungsindex von 1,5.

**[0025]** Bei einigen Ausführungsbeispielen kann eine Vorrichtung **100** durch ein Ausrichten und ein optisches Verbinden eines serienmäßig gefertigten durchlässigen Intensitätsmodulators (z. B. Flüssigkristallanzeigen-(LCD-)Mikroanzeige) **114** mit einem Intensität-Farb-Modulator **118** hergestellt werden. LCD-Schirme hoher Auflösung (z. B.  $1.280 \times 1.224$  Pixel) für Digitalprojektoren können ohne weiteres zu einem annehmbaren Preis erstanden werden. Die Ausrichtung zwischen dem Intensitätsmodulator **114** und dem Intensität-Farb-Modulator **118** muss keine Eins-Zu-Eins-Pixelabbildung sein, wie es im Vorhergehenden erwähnt ist. Zum Beispiel können Blöcke von vier Pixeln bei dem Intensitätsmodulator **114** mit einzelnen Pixeln des Intensität-Farb-Modulators **118** ausgerichtet sein (z. B. wenn ein Intensität-Farb-Modulator **118** so spezifiziert ist, dass derselbe eine Auflösung von  $960 \times 540$  aufweist, und der Intensitätsmodulator **114** so spezifiziert ist, dass derselbe eine volle HDTV-Auflösung ( $1.920 \times 1.080$  Pixel) aufweist). Eine chromatische Auflösung kann durch ein Verwenden sequentieller Farbe über die vier Intensitätsmodulatorpixel gesteigert werden.

**[0026]** Damit die Vorrichtung **100** einen „An-Zustand“ erzeugt (bei dem z. B. Licht eine Projektionslinse erreichen kann), kann der Intensitätsmodulator wirksam sein, um linear polarisiertes S-Eingangslicht um  $90^\circ$  in einem Doppeldurchgang zu drehen, und die pixelierte Rückwand variabler Absorption kann in einem im Wesentlichen reflektierenden Modus wirksam sein. LCD-Mikroanzeigen, die der Epson-L3D13U-Reihe ähnlich oder mit derselben identisch sind, sind im Handel von vielen Herstellern erhältlich, einschließlich Seiko Epson Corporation in Nagano, Japan. Derartige LCD-Schirme sind normalerweise konzipiert, um eine lineare Eingangspolarisation um volle  $90^\circ$  bei einem einzigen Durchgang, nicht bei einem Doppeldurchgang, zu drehen. Eine  $90^\circ$ -Drehung in einem Doppeldurchgang kann jedoch mit einer im Handel erhältlichen LCD **114** erreicht werden, indem die Ansteuerspannung zu dem Flüssigkristall und somit die Doppeldurchgangdoppelbrechung verändert wird.

**[0027]** Damit die Vorrichtung **100** einen „Aus-Zustand“ oder schwarzen Zustand erzeugt, kann der Intensitätsmodulator **114** wirksam sein, um das linear polarisierte S-Eingangslicht nicht in einem Doppeldurchgang zu drehen, und der Intensität-Farb-Modulator **118** kann in einem im Wesentlichen absorbierenden Modus wirksam sein. Hier kann der Intensi-

tät-Farb-Modulator **118** wirksam sein, um den Großteil des Lichts **142** jeder Polarisation (z. B. S und P) zu absorbieren. Jede kleine Menge an S-Restlicht, die nicht durch den Intensität-Farb-Modulator **118** in dem dunklen Zustand absorbiert wird, sollte zu der Beleuchtungslinse **152** zurück reflektiert werden. Jede beliebige Menge an P-Licht, die von dem PBS leckt, kann nach einer Absorption durch den Intensität-Farb-Modulator **118** praktisch auf Null reduziert werden. Somit können verschiedene Ausführungsbeispiele von anderen reflektierenden Mikroanzeigen (einschließlich DLP und LCoS) unterschieden werden, die in dem schwarzen Zustand reflektieren und ermöglichen können, dass ein Teil des Lichts (z. B. Licht, das von einem PBS leckt, oder gestreutes Licht) sich zu der Projektionslinse hinaus bewegt, was einen hellen schwarzen Zustand und begrenzten Kontrast liefert.

**[0028]** Bei einigen Ausführungsbeispielen kann die Vorrichtung **100** eine Einrichtung **146**, um das Licht **142** zu polarisieren (z. B. einen Polarisierungsstrahlteilerwürfel, einen Drahtgitterpolarisator oder einen Polymerpolarisator), an ein oder mehr Orten innerhalb der Vorrichtung **100** umfassen, z. B. vor dem Intensitätsmodulator **114** und/oder vor einer Einrichtung **148**, um Licht zu projizieren. Somit kann das System **110** auch eine Einrichtung (z. B. eine oder mehr Projektionslinsen) **148** umfassen, um das Licht **142** auf den Bildschirm **140** zu projizieren. Die Einrichtung **148** kann eine beliebige Anzahl von getrennten Linsenelementen oder Gruppen aufweisen, wie z. B. eine Gruppe von Linsen, die von einem Cooke-Triplett abgeleitet ist, und/oder eine Fokussierlinse. Die Einrichtung **148** kann auch abwechselnde positive und negative Linsen aufweisen, was mehrere Freiheitsgrade für eine variable Fokuseinstellung liefert. Obwohl die Wege, denen das Licht **142** folgt, in [Fig. 1](#) so gezeigt sind, dass dieselben im Wesentlichen senkrecht sind, sind andere Anordnungen möglich, und die offenbarten Ausführungsbeispiele sollen nicht darauf beschränkt sein.

**[0029]** Ein System **110** kann eine oder mehr Vorrichtungen umfassen, die der Vorrichtung **100**, die im Vorhergehenden beschrieben ist, ähnlich sind oder mit derselben identisch sind. Das System **110** kann auch einen oder mehr Bildschirme **140** umfassen, um Licht **142** zu empfangen, das durch eine Quelle **144** geliefert wird, wobei das Licht von dem Intensität-Farb-Modulator **118** reflektiert wird. Die Quelle **144** kann eine beliebige Anzahl von Beleuchtungselementen aufweisen, einschließlich einer Bogenlampe, wie z. B. eine Quecksilberbogenlampe, und/oder eine oder mehr Licht emittierende Dioden (LEDs) u. a. In anderen Fällen kann die Quelle **144** polarisiertes Licht liefern.

**[0030]** Bei einigen Ausführungsbeispielen kann das System **110** eine oder mehr Bildsignalquellen **130**

umfassen, die an den Intensität-Farb-Modulator **118** zu koppeln sind. Die Bildsignalquelle **130** kann eine beliebige elektronische Signalquelle aufweisen, die in der Lage ist, Informationen zu senden, die einem Bild zugeordnet sind, um die optischen Eigenschaften des Intensitätsmodulators **114** und/oder des Intensität-Farb-Modulators **118** zu beeinflussen. Somit kann die Bildsignalquelle **130** eines oder mehr von einem Digitalvideoplatte-(DVD-)Abspielgerät, einem drahtlosen Fernsehgerät (der z. B. lokale oder Satellitensignale empfängt), einem Kabelfernsehgerät (der z. B. den Empfang von elektrischen oder optischen Signalen ausnutzt) und einer drahtlosen Rechenvorrichtung (z. B. ein Laptop-Computer, ein Personaldigitalassistent (PDA) und ein Tablettrechner) u. a. aufweisen. Die Bildsignalquelle **130** kann eine Schaltungsanordnung umfassen, um Bilddaten oder Signale zu elektrischen Signalen umzuwandeln, die in der Lage sind, den Lichttransmissionszustand des Intensitätsmodulators **114** und/oder des Intensität-Farb-Modulators **118** zu ändern.

**[0031]** Einige Ausführungsbeispiele (z. B. eine Projektorimplementierung) des Systems **110** können einen oder mehr Polarisatoren umfassen, um Licht vor einem Empfang durch den Intensitätsmodulator **114** und den Intensität-Farb-Modulator **118** zu empfangen. Das System **110** kann auch eine Beleuchtungslinse **152** umfassen, um Licht von der Lichtquelle zu dem Intensitätsmodulator **114** und dem Intensität-Farb-Modulator **118** weiterzuleiten. Andere Kombinationen des Intensitätsmodulators **114** und eines Intensität-Farb-Modulators **118** sind möglich.

**[0032]** Zum Beispiel kann eine Projektionslinse **148** verwendet werden, um ein Bild zu projizieren, das durch eine Bildsignalquelle **130**, die mit dem Intensitätsmodulator **114** und/oder dem Intensität-Farb-Modulator **118** gekoppelt ist, auf einen Bildschirm **140**, wie z. B. eine Filmleinwand, die an einer Wand platziert ist, oder einen Bildschirm, der einen Teil eines Rückprojektionsfernsehgeräts bildet, geliefert wird. Bei einigen Ausführungsbeispielen kann Licht **142** an einem Polarisierungselement **146** empfangen werden und entlang einem nicht-linearen Weg zu ein oder mehr Intensität-Farb-Modulatoren **118** gesendet werden.

**[0033]** [Fig. 2](#) ist ein Blockdiagramm einer Vorrichtung **200** und eines Systems **210** gemäß verschiedener exemplarischer Ausführungsbeispiele. In diesem Fall kann die Vorrichtung **200** eine oder mehr LCoS-Mikroanzeigen **214**, einen oder mehr Intensität-Farb-Modulatoren **218** und eine Relais-Linse **258** umfassen, um Licht **242** von der Reflexionsflüssigkristallmikroanzeige **214** zu den Intensität-Farb-Modulatoren **218** zu koppeln. Die Relais-Linse **258** kann eine beliebige Anzahl von Linsenelementen aufweisen, die die LCoS-Mikroanzeigenebene auf die pixelierten Platinenrückwände variabler Absorption abbil-

den. Die Vorrichtung **200** kann in diesem Fall bei einem System **210**, wie z. B. einem Projektor, verwendet werden, das eine LCoS-Mikroanzeige **214** zur Intensitätsmodulation und einen oder mehr Intensität-Farb-Modulatoren **218** zur Farbmodulation und zusätzlichen Intensitätsmodulation verwendet.

**[0034]** Wie es bei der Vorrichtung **200** gezeigt ist, ermöglicht ein Platzieren des Intensitätsmodulators **214** und der Intensität-Farb-Modulatoren **218** in Reihe, dass der gesamte verfügbare Kontrast in etwa zu dem Produkt der einzelnen Kontraste wird (wobei darauf hingewiesen wird, dass die Projektoroptikeinrichtung den erreichten Gesamtkontrast einschränken kann). Da der potentielle verfügbare Kontrast so hoch ist, können Toleranzen, die für eine Optikeinrichtung erforderlich sind, die eine Polarisation bei dem System verwaltet, verglichen mit den Toleranzen, die bei Nur-LCoS-Entwürfen erforderlich sind, erheblich gelockert werden.

**[0035]** Bei einigen Ausführungsbeispielen kann die Vorrichtung **200** einen Intensitätsmodulator **214**, wie z. B. einen Hochdefinitionsfernseh-(HDTV-)LCoS-Schirm, umfassen, der optisch mit einem Verzögerer **266**, wie z. B. einer Viertelwellenplatte, gekoppelt ist. Ein erster Polarisator **268** kann zwischen einem ersten Polarisierungsstrahlteiler **270**, wie z. B. einem Drahtgitterpolarisator oder einem PBS-Würfel, und einer Beleuchtungsquelle **244**, die direkt eine polarisierte Beleuchtung liefern kann, angeordnet sein. Alternativ dazu kann die Beleuchtungsquelle **244** unpolarisiert sein, und derselben kann ein Polarisationswiederherstellungssystem folgen, das Fachleuten bekannt ist. Eine oder mehr Lichtabschirmungen können an die Integrationsplatten angebracht werden, um nicht verwendetes Licht zu blockieren, falls dies gewünscht wird.

**[0036]** Die Vorrichtung **200** kann auch mehrere Intensität-Farb-Modulatoren **218** umfassen, die mit Viertelwellenplatten **274** gekoppelt sind. Ein zweiter Polarisator **276**, der vielleicht als ein Reinigungspolarisator wirksam ist, kann zwischen der Relais-Linse **258** und einem Verzögerer **278**, wie z. B. einem selektiven Rot/Cyan-Verzögerer (z. B. ein ColorSelect-(Farbauswahl)Filter, das von Colorlink, Inc. in Boulder, Colorado erhältlich ist), der mit einem Polarisierungsstrahlteiler **280**, wie z. B. einem PBS-Würfel, gekoppelt ist, angeordnet sein. Die Intensität-Farb-Modulatoren **218** können funktionsmäßig auf mehrere Weisen unterteilt sein, wie z. B. zwischen einer pixelierten Rückwand variabler Absorption **218** zum Modulieren von blauem/grünem Licht und einer pixelierten Rückwand variabler Absorption **218** zum Modulieren von rotem Licht. In [Fig. 2](#) zeigt die gezeigte optische Anordnung Intensitätswerte für P-(oberer Kasten) und S-(unterer Kasten)polarisiertes Licht bezüglich AN-Zuständen.

**[0037]** Außerdem kann ein Verwenden eines Intensitätsmodulators **214** in Reihe mit ein oder mehr Intensität-Farb-Modulatoren **218** ein Erhöhen der Anzahl von Graustufen ermöglichen. Mit zwei Modulatoren in Reihe, die jeder Intensität modulieren können, kann die Anzahl von möglichen Intensitätspegeln für Weiß und jeden Farbton in hohem Maße erhöht werden, so dass viele Tausende von Graustufen möglich sind.

**[0038]** Bei einigen Ausführungsbeispielen kann der Intensitätsmodulator **214** der Vorrichtung **200** einen LCoS-Schirm aufweisen. Ein Polarisationsstrahlteiler **270** (z. B. ein Drahtgitterpolarisator, ein PBS-Würfel usw.) kann verwendet werden, um das Licht **242** zu dem Intensitätsmodulator **214** und der Relais-Linse **258** zu koppeln. Bei einigen Ausführungsbeispielen kann die Vorrichtung **200** einen ersten Polarisator **268**, der zwischen der Beleuchtungsquelle **244** und dem Intensitätsmodulator **214** angeordnet ist, und einen zweiten Polarisator **276** umfassen, der zwischen der Relais-Linse **258** und den Intensität-Farb-Modulatoren **218** angeordnet ist. Bei einigen Ausführungsbeispielen kann die Vorrichtung **200** einen PBS **280** umfassen, der zwischen der Relais-Linse **258** und den Intensität-Farb-Modulatoren **218** angeordnet ist. Ein selektiver Rot/Cyan-Verzögerer (z. B. ein ColorSelect-Filter von Colorlink, Inc.) kann an dem Eingang des PBS **280** platziert werden, um Spektralbänder weiter zuzuschneiden. Weitere Ausführungsbeispiele können realisiert werden.

**[0039]** Zum Beispiel kann ein System **210** eine oder mehr Vorrichtungen umfassen, die der Vorrichtung **200**, die im Vorhergehenden beschrieben wurde, ähnlich sind oder mit derselben identisch sind. Außerdem kann das System **210** einen oder mehr Bildschirme **240** umfassen, um das Licht **242**, das durch eine Quelle **244** geliefert wird und von den Intensität-Farb-Modulatoren **218** reflektiert wird, zu empfangen. Der Bildschirm **240** kann einen Rückprojektionsfernseh Bildschirm aufweisen.

**[0040]** Bei einigen Ausführungsbeispielen kann das System **210** einen PBS **280** umfassen, um das Licht **242** zu den Intensität-Farb-Modulatoren **218** zu leiten. Eine Projektionslinse **248** kann in dem System **210** enthalten sein und verwendet werden, um das Licht von dem PBS **280** zu empfangen. Bei einigen Ausführungsbeispielen kann das System **210** eine Bildsignalquelle **230** und eine Steuerelektronik **232**, die im Vorhergehenden beschrieben ist, umfassen, um eine elektrische Ansteuerung für den Intensität-Farb-Modulator **218** zu liefern. Weitere Ausführungsbeispiele der Kombination eines einzigen Intensitätsmodulators **214** und mehrerer Intensität-Farb-Modulatoren **218** können realisiert werden.

**[0041]** Zum Beispiel ist [Fig. 3](#) ein Blockdiagramm von alternativen exemplarischen Ausführungsbei-

spielen einer Vorrichtung **300** und eines Systems **310**. In diesem Fall kann die Vorrichtung **300** einen Intensitätsmodulator **314** umfassen, der einen durchlässigen Flüssigkristallschirm aufweisen kann, der vielleicht eine kostengünstigere Alternative zu der Verwendung eines LCoS-Schirms liefert.

**[0042]** Somit kann eine Vorrichtung **300** einen Intensitätsmodulator **314**, einen oder mehr Intensität-Farb-Modulatoren **318** und eine Relais-Linse **358** umfassen, um Licht **342** von dem Intensitätsmodulator **314** zu den Intensität-Farb-Modulatoren **318** zu koppeln.

**[0043]** Bei einigen Ausführungsbeispielen kann ein erster Polarisator **368** zwischen dem Intensitätsmodulator **314** und einer Beleuchtungsquelle **344** angeordnet sein, die eine polarisierte Beleuchtung liefern kann. Wie es im Vorhergehenden erwähnt wurde, kann die Beleuchtungsquelle **344** mit einem Polarisationswiederherstellungssystem gekoppelt sein.

**[0044]** Die Vorrichtung **300** kann auch mehrere Intensität-Farb-Modulatoren **318** umfassen, die mit Viertelwellenplatten **374** gekoppelt sind. Ein zweiter Polarisator **376** kann zwischen der Relais-Linse **358** und einem Verzögerer **378**, wie z. B. einem selektiven Rot/Cyan-Verzögerer (z. B. ColorSelect-Filter von Colorlink, Inc.), der mit einem PBS **380**, wie z. B. einem PBS-Würfel, gekoppelt ist, angeordnet sein. Die Intensität-Farb-Modulatoren **318** können erneut funktionsmäßig auf mehrere Weisen unterteilt sein, wie z. B. zwischen einer pixelierten Rückwand variabler Absorption **318** zum Modulieren von blauem/grünem Licht und einer pixelierten Rückwand variabler Absorption **318** zum Modulieren von rotem Licht. Andere Ausführungsbeispiele können realisiert werden.

**[0045]** Zum Beispiel kann ein System **310** eine oder mehr Vorrichtungen umfassen, die der Vorrichtung **300**, die im Vorhergehenden beschrieben wurde, ähnlich sind oder mit derselben identisch sind. Außerdem kann das System **310** einen oder mehr Bildschirme **340** umfassen, um Licht **342** zu empfangen, das durch eine Quelle **344** geliefert und von den Intensität-Farb-Modulatoren **318** reflektiert wird. Bei einigen Ausführungsbeispielen kann das System **310** auch eine Bildsignalquelle **330** und eine Steuerelektronik **332**, die im Vorhergehenden beschrieben wurde, umfassen, die mit den Intensität-Farb-Modulatoren **318** zu koppeln sind.

**[0046]** Die Vorrichtung **100**, **200**, **300**; die Systeme **110**, **210**, **310**; die Intensitätsmodulatoren **114**, **214**, **314**; die Intensität-Farb-Modulatoren **118**, **218**, **318**; der obere Reflektor **122**; der untere Reflektor **126**; der optische Hohlraum **128**; die Bildsignalquellen **130**, **230**, **330**; der Ladungssteuermechanismus **132**, **232**, **332**; der Federmechanismus **134**; die Biegevor-

richtung **136**; die Einrichtungen **146, 148**; die Bildschirme **140, 240, 340**; die Lichtquellen **144, 244, 344**; die Beleuchtungslinse **152**; die Relais-Linse **258, 358**; die Vergrößerungslinsen **260**; die Kollimierungslinsen **262**; der Kompensator **266**; die Polarisatoren **268, 276, 368, 376**; der PBS **270**; die Viertelwellenplatten **274, 374**; die Verzögerer **278, 378**; die PBSs **280, 380**; und die steuerbare Dicke  $T$  können hier alle als „Module“ charakterisiert werden. Derartige Module können eine Optikeinrichtung, eine Hardware-Schaltungsanordnung und/oder einen oder mehr Prozessoren und/oder Speicherschaltungen, Softwareprogrammmodule, einschließlich Objekten und Sammlungen von Objekten, und/oder Firmware und Kombinationen derselben umfassen, wie es von dem Architekt der Vorrichtung **100, 200, 300** und den Systemen **110, 210, 310** gewünscht wird und wie es für bestimmte Implementierungen verschiedener Ausführungsbeispiele geeignet ist. Die Beleuchtungslinse **152**, die Relais-Linsen **258, 358** und die Projektionslinsen **148, 248** können reflektierende optische Elemente (z. B. Spiegel) oder optische Brechungselemente (z. B. Glas- oder Kunststofflinsen) aufweisen. Ferner können die Beleuchtungslinse **152**, die Relais-Linsen **258, 358** und die Projektionslinsen **148, 248** eine einzige Linse, eine Mehrzahl von Linsen, die zu einer unitären Linse zusammengekoppelt sind, oder mehrere physisch getrennte Linsen aufweisen.

**[0047]** Es sei auch darauf hingewiesen, dass die Vorrichtungen und Systeme von verschiedenen Ausführungsbeispielen bei anderen Anwendungen als Rückprojektionsfernsehern und Videoprojektoren verwendet werden können, und somit sollen die verschiedenen Ausführungsbeispiele, die hier beschrieben sind, nicht darauf beschränkt sein. Die Darstellungen einer Vorrichtung **100, 200, 300** und der Systeme **110, 210, 310** sollen ein allgemeines Verständnis der Struktur von verschiedenen Ausführungsbeispielen liefern, und dieselben sollen nicht als eine vollständige Beschreibung aller Elemente und Merkmale der Vorrichtungen und Systeme dienen, die die Strukturen verwenden können, die hier beschrieben sind. Somit können die Vorrichtungen **100, 200, 300** und Systeme **110, 210, 310** verschiedener Ausführungsbeispiele ferner als Teilkomponenten innerhalb einer Vielzahl von Produkten enthalten sein, wie z. B. u. a. Fernseher, Mobiltelefone, Personalcomputer, PDAs, Arbeitsplatzrechner, Radios, Videoabspielgeräte, Autos, Flugzeuge, persönliche Videoprojektionssysteme.

**[0048]** Die [Fig. 4A](#) und [Fig. 4B](#) umfassen Flussdiagramme, die mehrere Verfahren gemäß verschiedener exemplarischer Ausführungsbeispiele veranschaulichen. Unter jetziger Zuwendung zu [Fig. 4A](#) ist ersichtlich, dass bei einigen Ausführungsbeispielen ein Verfahren **411** (optional) damit beginnen kann, eine Lichtquelle, einschließlich polarisiertem Licht,

bei Block **431** bereitzustellen. Das Verfahren **411** kann damit fortfahren, bei Block **435** das Licht von der Quelle an einer Beleuchtungslinse zu empfangen und dann bei Block **443** das Licht von der Beleuchtungslinse zu einem Intensitätsmodulator, wie z. B. einer Flüssigkristallschicht, zu senden.

**[0049]** Bei einigen Ausführungsbeispielen kann das Verfahren **411** ein Empfangen des Lichts bei ein oder mehr Polarisatoren (z. B. erster und zweiter Polarisator, PBS, Drahtgitterpolarisator usw.) nach einem Empfangen des Lichts von der Beleuchtungslinse bei Block **435** umfassen. Somit kann das Verfahren **411** ein Empfangen des Lichts an dem Intensitätsmodulator, wie z. B. einer Flüssigkristallschicht, durch zumindest einen Polarisator umfassen.

**[0050]** Das Verfahren **411** kann ein Empfangen des Lichts an einem Intensitätsmodulator, wie z. B. einer Flüssigkristallschicht, bei Block **443** und nachfolgend ein Empfangen des Lichts an einem Intensität-Farb-Modulator, wie z. B. einer pixelierten Rückwand variabler Absorption, bei Block **447** umfassen. Bei einigen Ausführungsbeispielen kann das Verfahren **411** ein Reflektieren des Lichts von dem Intensität-Farb-Modulator (z. B. pixelierte Rückwand variabler Absorption) zu dem Intensitätsmodulator (z. B. Flüssigkristallschicht) bei Block **451** sowie ein Senden des Lichts durch den Intensitätsmodulator zu einer Projektionslinse bei Block **455** umfassen. Das Verfahren **411** kann (optional) damit abschließen, das Licht von der Projektionslinse an ein oder mehr Bildschirmen bei Block **459** zu empfangen und ein Bildsignal von einer Bildsignalquelle bei dem Intensität-Farb-Modulator bei Block **463** zu empfangen. Andere Ausführungsbeispiele können realisiert werden.

**[0051]** Zum Beispiel ist es unter jetziger Zuwendung zu [Fig. 4B](#) ersichtlich, dass bei einigen Ausführungsbeispielen ein Verfahren **465** (optional) damit beginnen kann, eine Lichtquelle, einschließlich polarisiertem Licht, bei Block **467** bereitzustellen und Licht an ein oder mehr Polarisatoren vor einem Empfangen des Lichts an einem Intensitätsmodulator (z. B. eine Flüssigkristallschicht) bei Block **469** zu empfangen. Somit kann das Verfahren **465** ein Empfangen des Lichts an einem Drahtgitterpolarisator vor einem Empfangen des Lichts an dem Intensitätsmodulator umfassen. Wie es im Vorhergehenden erwähnt wurde, kann das Verfahren **465** deshalb ein Empfangen des Lichts an dem Intensitätsmodulator durch zumindest einen Polarisator umfassen.

**[0052]** Bei einigen Ausführungsbeispielen kann das Verfahren **465** ein Empfangen von Licht an dem Intensitätsmodulator bei Block **471** und nachfolgend ein Empfangen des Lichts an einer Relais-Linse bei Block **473** umfassen. Das Verfahren **465** kann damit fortfahren, das Licht an einem PBS nach einem Empfangen des Lichts an der Relais-Linse bei Block **475**

zu empfangen.

**[0053]** Das Verfahren **465** kann damit fortfahren, das Licht von dem PBS bei ein oder mehr Intensität-Farb-Modulatoren (z. B. pixelierte Rückwände variabler Absorption, z. B. durch ein Senden des Lichts von der Relais-Linse zu der pixelierten Rückwand variabler Absorption) bei Block **477** zu empfangen und das Licht bei Block **479** von den ein oder mehr Intensität-Farb-Modulatoren zu einer Projektionslinse zu senden.

**[0054]** Bei einigen Ausführungsbeispielen können, wie es im Vorhergehenden erwähnt ist, einer oder mehr der Intensität-Farb-Modulatoren zumindest ein Fabry-Perot-Filter aufweisen, das eine abstimmbare optische Eigenschaft aufweist. Das Verfahren **465** kann ferner ein Empfangen des Lichts von dem Intensitätsmodulator an ein oder mehr Bildschirmen über eine Projektionslinse bei Block **481** sowie ein Empfangen eines Bildsignals von einer Bildsignalquelle bei dem Intensität-Farb-Modulator bei Block **483** umfassen. Bei einigen Ausführungsbeispielen können einer oder mehr der Bildschirme einen Rückprojektionsfernseh Bildschirm aufweisen, und die Bildsignalquelle kann eines oder mehr von einem Digitalvideoplatte abspielgerät, einem drahtlosen Fernseh tuner, einem Kabelfernseh tuner und einer drahtlosen Rechenvorrichtung aufweisen.

**[0055]** Wie es im Vorhergehenden erwähnt wurde, kann der Lichtweg auf eine Anzahl von Weisen gefaltet sein, einschließlich z. B. derart, dass ein erster Lichtweg, der von dem Licht zu dem Intensitätsmodulator (z. B. Flüssigkristallschicht) genommen wird, im Wesentlichen senkrecht zu einem zweiten Lichtweg ist, der von dem Licht zu einem oder mehr der Intensität-Farb-Modulatoren (z. B. pixelierte Rückwände variabler Absorption) genommen wird (siehe [Fig. 2](#)). Außerdem kann der Lichtweg derart gefaltet sein, dass ein erster Lichtweg, der von dem Licht zu dem Intensitätsmodulator genommen wird, im Wesentlichen parallel zu einem zweiten Lichtweg ist, der von dem Licht zu/von zumindest einem der ein oder mehr Intensität-Farb-Modulatoren genommen wird (siehe [Fig. 1](#) und [Fig. 3](#)).

**[0056]** Es sei darauf hingewiesen, dass die hier beschriebenen Verfahren nicht in der beschriebenen Reihenfolge oder in irgendeiner bestimmten Reihenfolge ausgeführt werden müssen. Die Worte „nachfolgend“, „vor“ und ähnliche Ausdrücke werden verwendet, um zu verdeutlichen, dass eine bestimmte Aktivität nach einer anderen kommen kann bzw. einer anderen vorangehen kann. Außerdem können verschiedene Aktivitäten, die bezüglich der Verfahren beschrieben sind, die hier identifiziert sind, auf eine gleichzeitige, serielle oder parallele Weise ausgeführt werden. Für die Zwecke dieser Schrift können die Begriffe „Information“ und „Daten“ austauschbar ver-

wendet werden. Informationen, einschließlich Parameter, Befehle, Operanden, Anweisungen und andere Daten, können in Form von ein oder mehr Trägerwellen gesendet und empfangen werden.

**[0057]** Beim Lesen und Verstehen des Inhalts dieser Offenbarung versteht ein Fachmann die Art und Weise, auf die ein Software-Programm von einem computer-lesbaren Medium bei einem computer-basierten System gestartet werden kann, um die Funktionen auszuführen, die in dem Software-Programm definiert sind. Ein Fachmann versteht ferner die verschiedenen Programmiersprachen, die verwendet werden können, um ein oder mehr Software-Programme zu erzeugen, die konzipiert sind, um die hier offenbarten Verfahren zu implementieren und durchzuführen. Die Programme können in einem objektorientierten Format unter Verwendung einer objektorientierten Sprache, wie z. B. Java oder C++, strukturiert sein. Alternativ dazu können die Programme in einem prozedur-orientierten Format unter Verwendung einer Prozedursprache, wie z. B. Assemblersprache oder C, strukturiert sein. Die Software-Komponenten können unter Verwendung eines beliebigen einer Anzahl von Mechanismen kommunizieren, die Fachleuten bekannt sind, wie z. B. Anwendungsprogrammchnittstellen oder Zwischenprozesskommunikationstechniken, einschließlich Semaphore und Fernprozeduraufrufe. Die Lehren verschiedener Ausführungsbeispiele sind nicht auf irgendeine bestimmte Programmiersprache oder Umgebung beschränkt. Somit können andere Ausführungsbeispiele realisiert werden, wie es in [Fig. 5](#) gezeigt ist.

**[0058]** [Fig. 5](#) ist ein Blockdiagramm eines Artikels **585** gemäß verschiedener exemplarischer Ausführungsbeispiele, wie z. B. ein Computer, ein Speichersystem, eine magnetische oder optische Platte, irgendeine andere Speichervorrichtung und/oder irgendein Typ von elektronischer Vorrichtung oder elektronischem System. Der Artikel **585** kann einen Prozessor **587** aufweisen, der mit einem Medium gekoppelt ist, auf das eine Maschine zugreifen kann, wie z. B. ein Speicher **589** (z. B. ein Speicher, der einen elektrischen, optischen oder elektromagnetischen Leiter umfasst), der zugeordnete Informationen **591** (z. B. Computerprogrammanweisungen und/oder andere Daten) aufweist, die, wenn auf dieselben zugegriffen wird, dazu führen, dass eine Maschine (z. B. der Prozessor **587**) solche Aktionen durchführt wie ein Empfangen von Licht an einem Intensitätsmodulator (z. B. eine Flüssigkristallschicht) und nachfolgend ein Empfangen des Lichts an einem Intensität-Farb-Modulator (z. B. eine pixelierte Rückwand variabler Absorption). Andere Aktionen können ein Empfangen des Lichts von dem Intensitätsmodulator an einem Bildschirm über eine Projektionslinse umfassen, wobei der Bildschirm einen Rückprojektionsfernseh Bildschirm aufweist. Weitere Aktionen können ein Empfangen eines Bildsignals von einer

Bildsignalquelle bei dem Intensität-Farb-Modulator umfassen, wobei die Bildsignalquelle zumindest eines von einem Digitalvideoplatte abspielgerät, einem drahtlosen Fernsehuner, einem Kabelfernsehuner und einer drahtlosen Rechenvorrichtung aufweist. Zusätzliche Aktivitäten können unter anderem ein Empfangen des Lichts an dem Intensitätsmodulator durch zumindest einen Polarisator umfassen.

**[0059]** Ein Implementieren der Vorrichtungen, Systeme und Verfahren, die hier beschrieben sind, kann das Kontrastverhältnis verbessern, das mit Flüssigkristall-basierten Anzeigen und Projektoren erreicht werden kann. Derartige Implementierungen können auch die Herstellung von verschiedenen Konsumgütern, wie z. B. Fernseher und Projektoren, die eine verbesserte Leistung aufweisen, ermöglichen.

**[0060]** Die beiliegenden Zeichnungen, die einen Teil hiervon bilden, zeigen als Veranschaulichung und nicht als Einschränkung spezifische Ausführungsbeispiele, bei denen der Gegenstand praktiziert werden kann. Die veranschaulichten Ausführungsbeispiele sind in ausreichendem Detail beschrieben, um zu ermöglichen, dass Fachleute die hier offenbarten Lehren praktizieren. Andere Ausführungsbeispiele können verwendet und davon abgeleitet werden, derart, dass strukturelle und logische Ersetzungen und Veränderungen vorgenommen werden können, ohne von dem Schutzbereich dieser Offenbarung abzuweichen. Diese detaillierte Beschreibung soll deshalb nicht in einem einschränkenden Sinn aufgefasst werden, und der Schutzbereich von verschiedenen Ausführungsbeispielen ist nur durch die angehängten Ansprüche definiert, zusammen mit dem vollen Umfang von Äquivalenten, zu dem derartige Ansprüche berechtigt sind.

**[0061]** Obwohl spezifische Ausführungsbeispiele der Erfindung hier veranschaulicht und beschrieben worden sind, sei somit darauf hingewiesen, dass jede beliebige Anordnung, bei der davon ausgegangen wird, dass dieselbe den gleichen Zweck erreicht, anstatt der spezifischen gezeigten Ausführungsbeispiele verwendet werden kann. Diese Offenbarung soll jegliche und alle Anpassungen oder Variationen verschiedener Ausführungsbeispiele abdecken. Kombinationen der obigen Ausführungsbeispiele und andere Ausführungsbeispiele, die hier nicht speziell beschrieben worden sind, sind für Fachleute beim Durchsehen der obigen Beschreibung ersichtlich.

**[0062]** Die Zusammenfassung der Offenbarung wird geliefert, um 37 C.F.R. §1.72(b) zu erfüllen, der eine Zusammenfassung fordert, die es dem Leser ermöglicht, rasch die Beschaffenheit der technischen Offenbarung zu ermitteln. Dieselbe wird unter der Voraussetzung vorgelegt, dass dieselbe nicht verwendet wird, um den Schutzbereich oder die Bedeutung der Ansprüche zu interpretieren oder einzuschrän-

ken. Außerdem ist es bei der vorangegangenen detaillierten Beschreibung ersichtlich, dass verschiedene Merkmale in einem einzigen Ausführungsbeispiel zum Zweck einer Verschlinkung der Offenbarung zusammengruppiert sind. Dieses Verfahren der Offenbarung soll nicht so interpretiert werden, dass es die Absicht widerspiegelt, dass die beanspruchten Ausführungsbeispiele der Erfindung mehr Merkmale erfordern, als explizit in jedem Anspruch aufgeführt sind. Stattdessen liegt, wie es die folgenden Ansprüche widerspiegeln, der Erfindungsgegenstand in weniger als allen Merkmalen eines einzelnen offenbarten Ausführungsbeispiels. Somit sind die folgenden Ansprüche hiermit in die detaillierte Beschreibung aufgenommen, wobei jeder Anspruch als ein gesondertes Ausführungsbeispiel für sich alleine steht.

#### Zusammenfassung der Offenbarung

**[0063]** Vorrichtungen und Systeme können einen Intensitätsmodulator umfassen, der optisch mit einem Intensität-Farb-Modulator gekoppelt ist.

#### Patentansprüche

1. Ein Verfahren, das folgende Schritte umfasst: Empfangen von Licht an einem Intensitätsmodulator; und nachfolgendes Empfangen des Lichts an einem Intensität-Farb-Modulator.

2. Das Verfahren gemäß Anspruch 1, das folgende Schritte umfasst: Empfangen von Licht an einer pixelierten Flüssigkristallschicht; und nachfolgendes Empfangen des Lichts an einer pixelierten Rückwand variabler Absorption.

3. Das Verfahren gemäß Anspruch 1, das ferner folgenden Schritt umfasst: Senden des Lichts von der Beleuchtungslinse zu dem Intensitätsmodulator.

4. Das Verfahren gemäß Anspruch 3, das ferner folgenden Schritt umfasst: Empfangen des Lichts an einem Polarisierungsstrahlteiler nach einem Empfangen des Lichts von der Beleuchtungslinse.

5. Das Verfahren gemäß Anspruch 1, das ferner folgenden Schritt umfasst: Senden des Lichts von dem Intensität-Farb-Modulator durch den Intensitätsmodulator.

6. Das Verfahren gemäß Anspruch 2, das ferner folgenden Schritt umfasst: Senden des Lichts von dem Intensitätsmodulator zu einer Projektionslinse.

7. Das Verfahren gemäß Anspruch 6, das ferner

folgenden Schritt umfasst:

Empfangen des Lichts von der Projektionslinse an einem Bildschirm.

8. Ein Verfahren, das folgende Schritte umfasst: Empfangen von Licht an einem Intensitätsmodulator; nachfolgendes Empfangen des Lichts an einer Relais-Linse; und Senden des Lichts von der Relais-Linse zu einem Intensität-Farb-Modulator.

9. Das Verfahren gemäß Anspruch 8, das ferner folgenden Schritt umfasst: Senden des Lichts von der Relais-Linse zu dem Intensität-Farb-Modulator, der eine pixelierte Rückwand variabler Absorption aufweist.

10. Das Verfahren gemäß Anspruch 8, das ferner folgenden Schritt umfasst: Empfangen des Lichts an einem ersten Polarisator vor einem Empfangen des Lichts an dem Intensitätsmodulator.

11. Das Verfahren gemäß Anspruch 10, das ferner folgenden Schritt umfasst: Empfangen des Lichts an einem Polarisierungsstrahlteiler vor einem Empfangen des Lichts an dem Intensitätsmodulator.

12. Das Verfahren gemäß Anspruch 8, das ferner folgenden Schritt umfasst: Empfangen des Lichts an einem Polarisierungsstrahlteiler nach einem Empfangen des Lichts an der Relais-Linse.

13. Das Verfahren gemäß Anspruch 8, bei dem der Intensität-Farb-Modulator zumindest ein Fabry-Perot-Filter aufweist, das eine abstimmbare optische Eigenschaft aufweist.

14. Das Verfahren gemäß Anspruch 8, das ferner folgenden Schritt umfasst: Empfangen des Lichts von einem Polarisierungsstrahlteiler an dem Intensität-Farb-Modulator.

15. Ein Artikel, der ein Medium umfasst, auf das eine Maschine zugreifen kann, das zugeordnete Informationen aufweist, wobei die Informationen, wenn auf dieselben zugegriffen wird, dazu führen, dass eine Maschine folgende Schritte durchführt: Empfangen von Licht an einem Intensitätsmodulator; und nachfolgendes Empfangen des Lichts an einem Intensität-Farb-Modulator.

16. Der Artikel gemäß Anspruch 15, bei dem die Informationen, wenn auf dieselben zugegriffen wird, dazu führen, dass die Maschine folgenden Schritt durchführt: Empfangen des Lichts von dem Intensitätsmodulator

an einem Bildschirm über eine Projektionslinse.

17. Der Artikel gemäß Anspruch 16, bei dem der Bildschirm einen Rückprojektionsfernsehbildschirm aufweist.

18. Der Artikel gemäß Anspruch 16, bei dem die Informationen, wenn auf dieselben zugegriffen wird, dazu führen, dass die Maschine folgenden Schritt durchführt: Empfangen eines Bildsignals von einer Bildsignalquelle bei dem Intensität-Farb-Modulator.

19. Der Artikel gemäß Anspruch 18, bei dem die Bildsignalquelle eines von einem Digitalvideoplatte abspielgerät, einem drahtlosen Fernsehtuner, einem Kabelfernsehtuner und einer drahtlosen Rechenvorrichtung aufweist.

20. Der Artikel gemäß Anspruch 15, bei dem die Informationen, wenn auf dieselben zugegriffen wird, dazu führen, dass die Maschine folgenden Schritt durchführt: Empfangen des Lichts an dem Intensitätsmodulator durch zumindest einen Polarisator.

21. Eine Vorrichtung, die folgende Merkmale umfasst: einen Intensitätsmodulator; und einen Intensität-Farb-Modulator, der optisch mit dem Intensitätsmodulator gekoppelt ist.

22. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 21, bei der der Intensitätsmodulator eine pixelierte Flüssigkristallschicht aufweist; und wobei der Intensität-Farb-Modulator eine pixelierte Rückwand variabler Absorption umfasst, die optisch mit der pixelierten Flüssigkristallschicht gekoppelt ist.

23. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 21, bei der der Intensität-Farb-Modulator ferner folgendes Merkmal aufweist: ein Paar von teilweise reflektierenden Oberflächen, die einen Abstand voneinander beabstanden sind, der auf eine Ladungsmenge anspricht, die an dem Paar von teilweise reflektierenden Oberflächen gespeichert ist.

24. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 21, bei der der Intensität-Farb-Modulator ferner folgendes Merkmal aufweist: ein Steuermodul, um eine optische Eigenschaft eines optischen Hohlraums zu variieren, der durch eine teilweise reflektierende Oberfläche und eine hochgradig reflektierende Oberfläche definiert ist, die durch einen Abstand getrennt sind, um ein Wellenlängenband mit einer Intensität zu reflektieren, die einem Pixel zugeordnet ist, das in dem Intensität-Farb-Modulator enthalten ist.

25. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 21, bei der der Intensität-Farb-Modulator ferner folgendes Merkmal umfasst:  
ein Fabry-Perot-Filter, das eine abstimmbare optische Eigenschaft aufweist.

26. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 21, bei der der Intensitätsmodulator eine pixelierte Flüssigkristallschicht aufweist.

27. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 21, bei der der Intensitätsmodulator eine pixelierte durchlässige Flüssigkristallschicht aufweist.

28. Ein System, das folgende Merkmale umfasst:  
einen Intensitätsmodulator;  
einen Intensität-Farb-Modulator, der optisch mit dem Intensitätsmodulator gekoppelt ist; und  
einen Bildschirm, um Licht zu empfangen, das durch eine Quelle geliefert und von dem Intensität-Farb-Modulator reflektiert wird.

29. Das System gemäß Anspruch 27, das ferner folgendes Merkmal umfasst:  
eine Einrichtung, um das Licht vor einem Empfang durch den Bildschirm zu polarisieren.

30. Das System gemäß Anspruch 27, das ferner folgendes Merkmal umfasst:  
eine Einrichtung, um das Licht zu dem Bildschirm zu projizieren.

31. Das System gemäß Anspruch 27, das ferner folgendes Merkmal umfasst:  
eine Bildsignalquelle, die mit dem Intensität-Farb-Modulator zu koppeln ist.

32. Das System gemäß Anspruch 27, das ferner folgendes Merkmal umfasst:  
eine Beleuchtungslinse, die optisch mit dem Intensitätsmodulator gekoppelt ist.

33. Eine Vorrichtung, die folgende Merkmale umfasst:  
eine pixelierte Flüssigkristallschicht;  
eine pixelierte Rückwand variabler Absorption; und  
eine Relais-Linse, um Licht von der Flüssigkristallschicht zu der pixelierten Rückwand variabler Absorption zu koppeln.

34. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 32, bei der die Flüssigkristallschicht eine Flüssigkristall-auf-Silizium-Mikroanzeige aufweist.

35. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 32, die ferner folgendes Merkmal umfasst:  
einen Polarisator, um das Licht zu der pixelierten Flüssigkristallschicht und der Relais-Linse zu koppeln.

36. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 32, die ferner folgende Merkmale umfasst:  
einen ersten Polarisator, der zwischen einer Beleuchtungsquelle und der pixelierten Flüssigkristallschicht angeordnet ist; und  
einen zweiten Polarisator, der zwischen der Relais-Linse und der pixelierten Rückwand variabler Absorption angeordnet ist.

37. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 32, die ferner folgendes Merkmal umfasst:  
einen Polarisierungsstrahlteiler, der zwischen der Relais-Linse und der pixelierten Rückwand variabler Absorption angeordnet ist.

38. Ein System, das folgende Merkmale umfasst:  
eine pixelierte Flüssigkristallschicht;  
eine pixelierte Rückwand variabler Absorption;  
eine Relais-Linse, um Licht von der Flüssigkristallschicht zu der pixelierten Rückwand variabler Absorption zu koppeln; und  
einen Bildschirm, um Licht zu empfangen, das durch eine Quelle geliefert und von der pixelierten Rückwand variabler Absorption reflektiert wird.

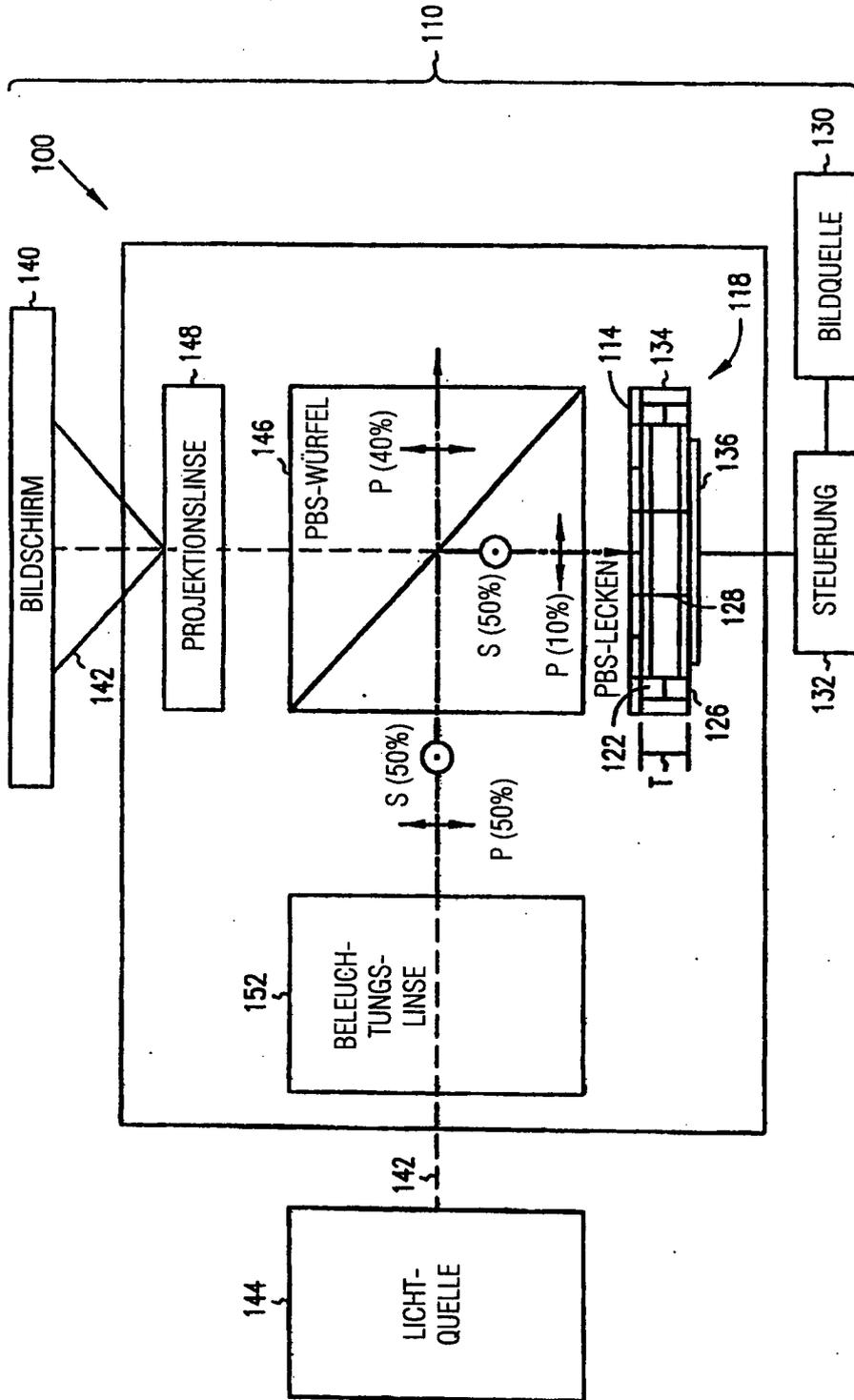
39. Das System gemäß Anspruch 37, das ferner folgendes Merkmal umfasst:  
einen Polarisierungsstrahlteiler, um das Licht zu der pixelierten Rückwand variabler Absorption zu senden.

40. Das System gemäß Anspruch 38, das ferner folgendes Merkmal umfasst:  
eine Projektionslinse, um das Licht von dem Polarisierungsstrahlteiler zu empfangen.

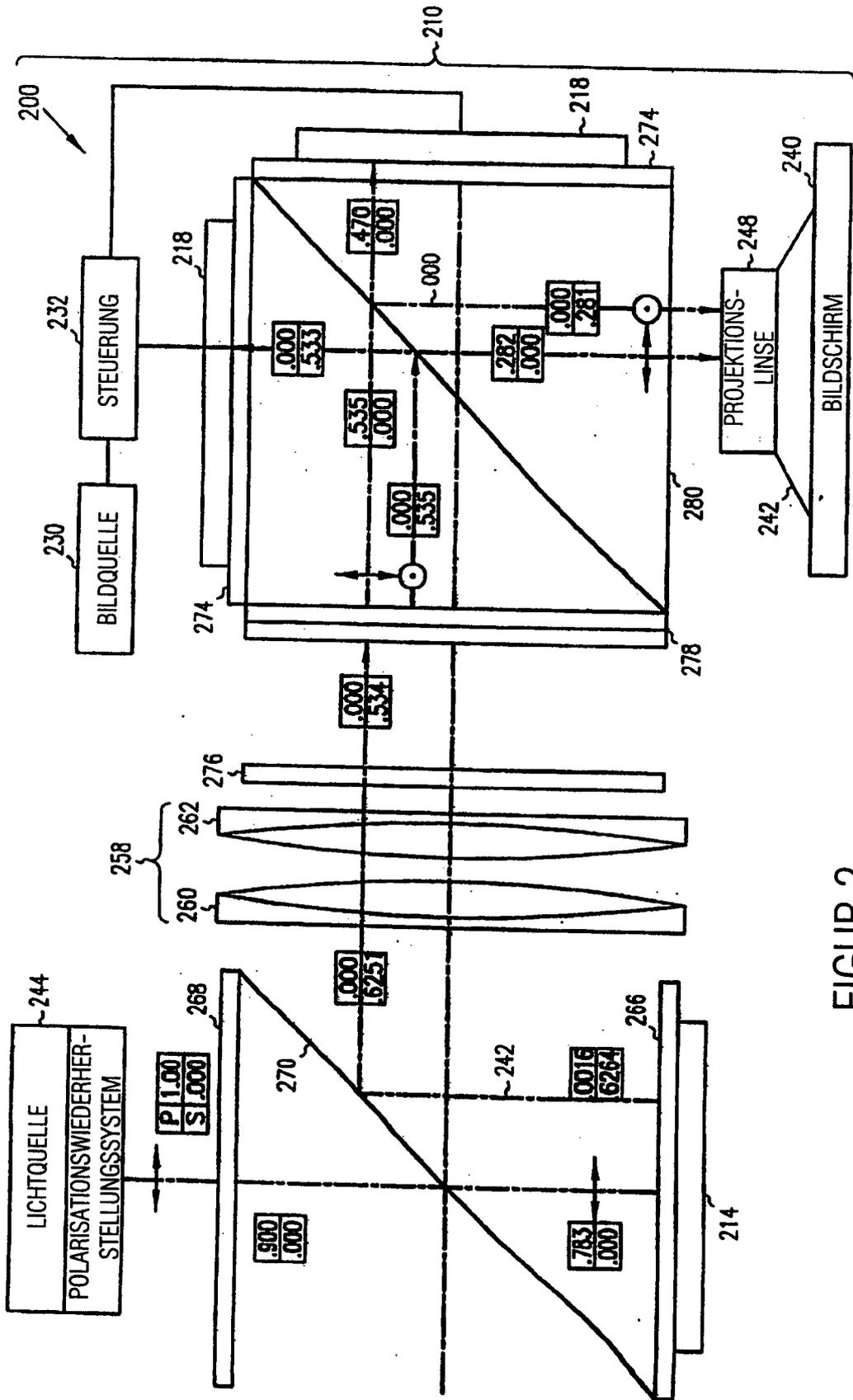
41. Das System gemäß Anspruch 37, das ferner folgendes Merkmal umfasst:  
eine Bildsignalquelle, die mit der pixelierten Rückwand variabler Absorption zu koppeln ist.

42. Das System gemäß Anspruch 37, bei dem der Bildschirm einen Rückprojektionsfernsehbildschirm aufweist.

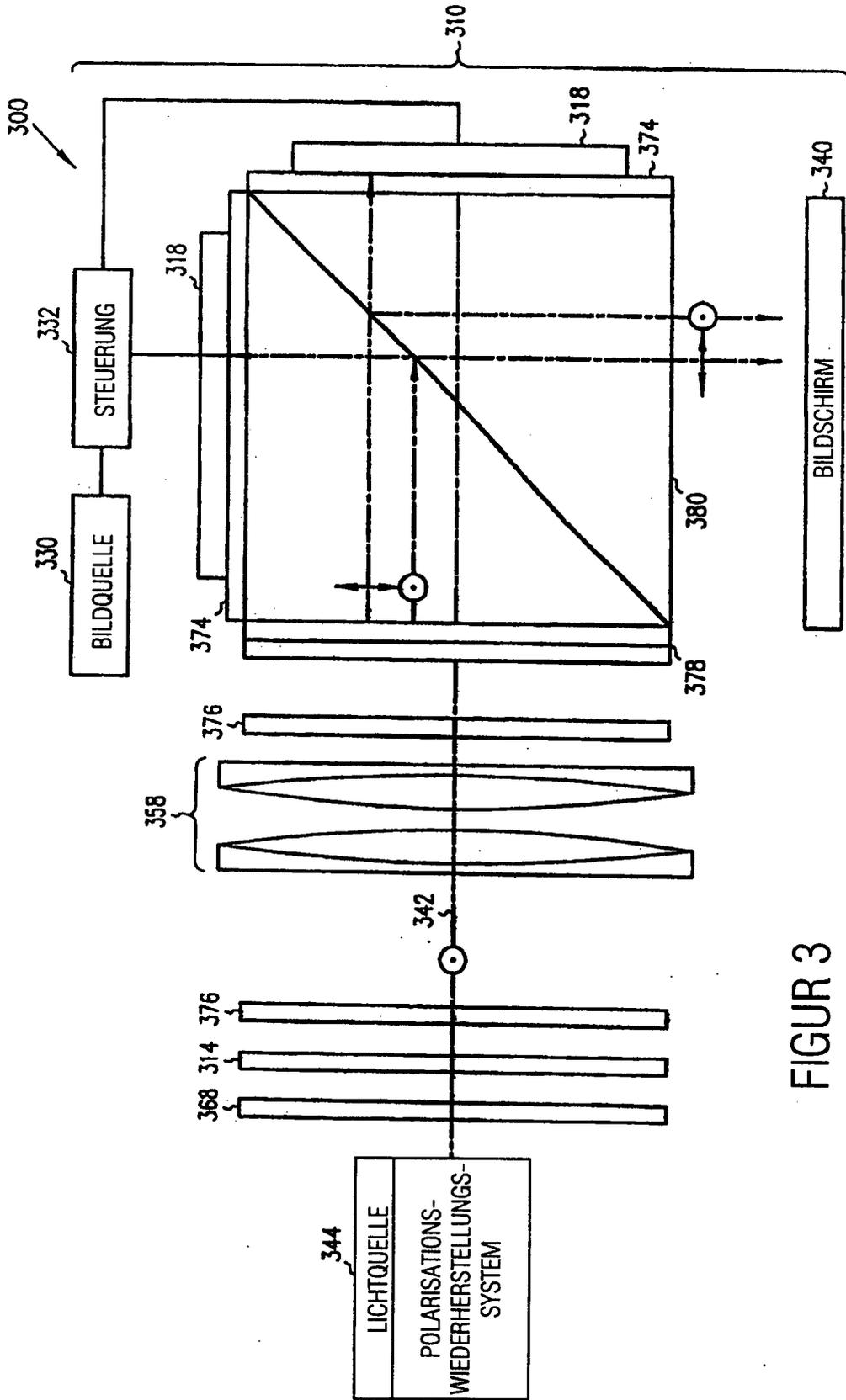
Es folgen 6 Blatt Zeichnungen



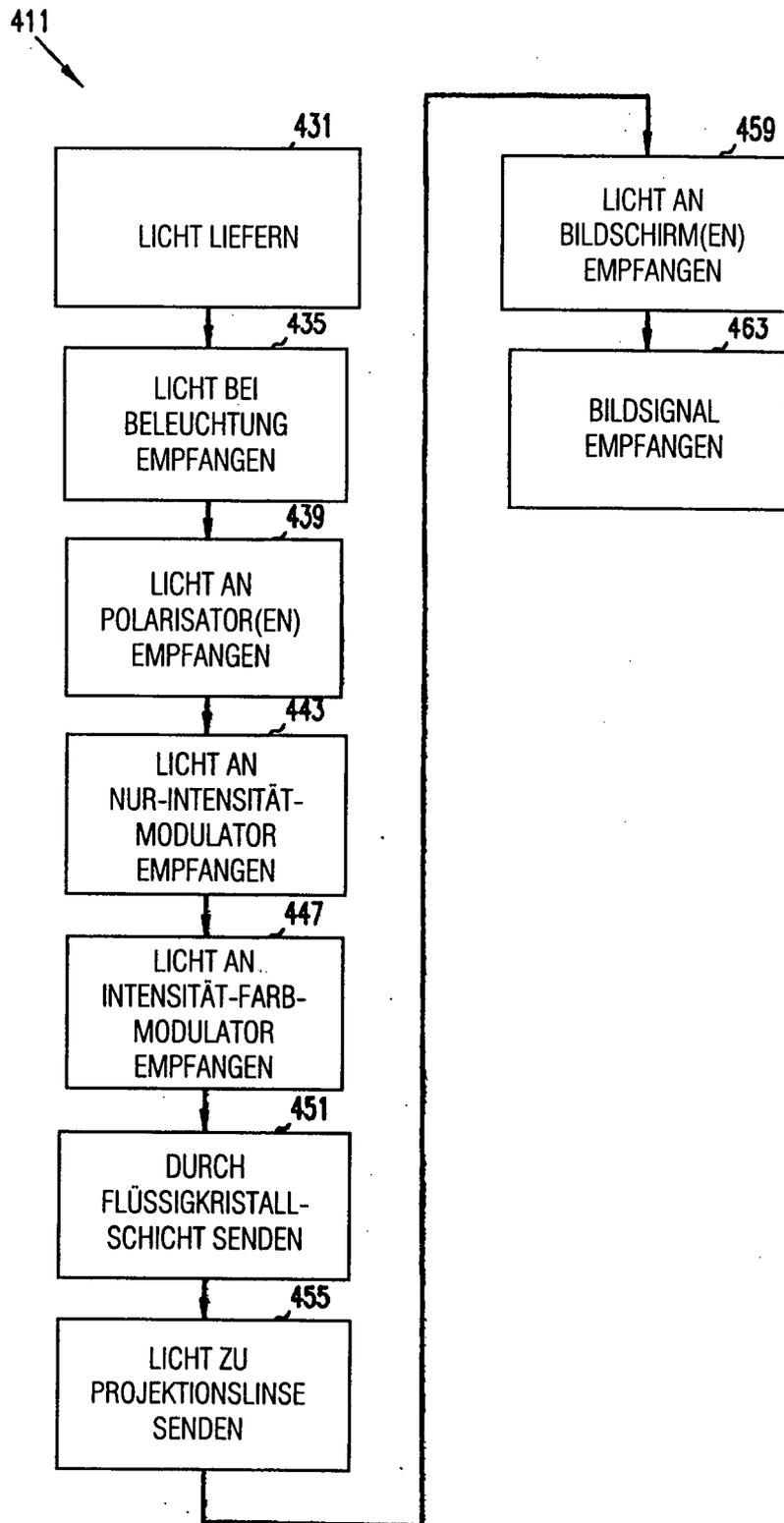
FIGUR 1



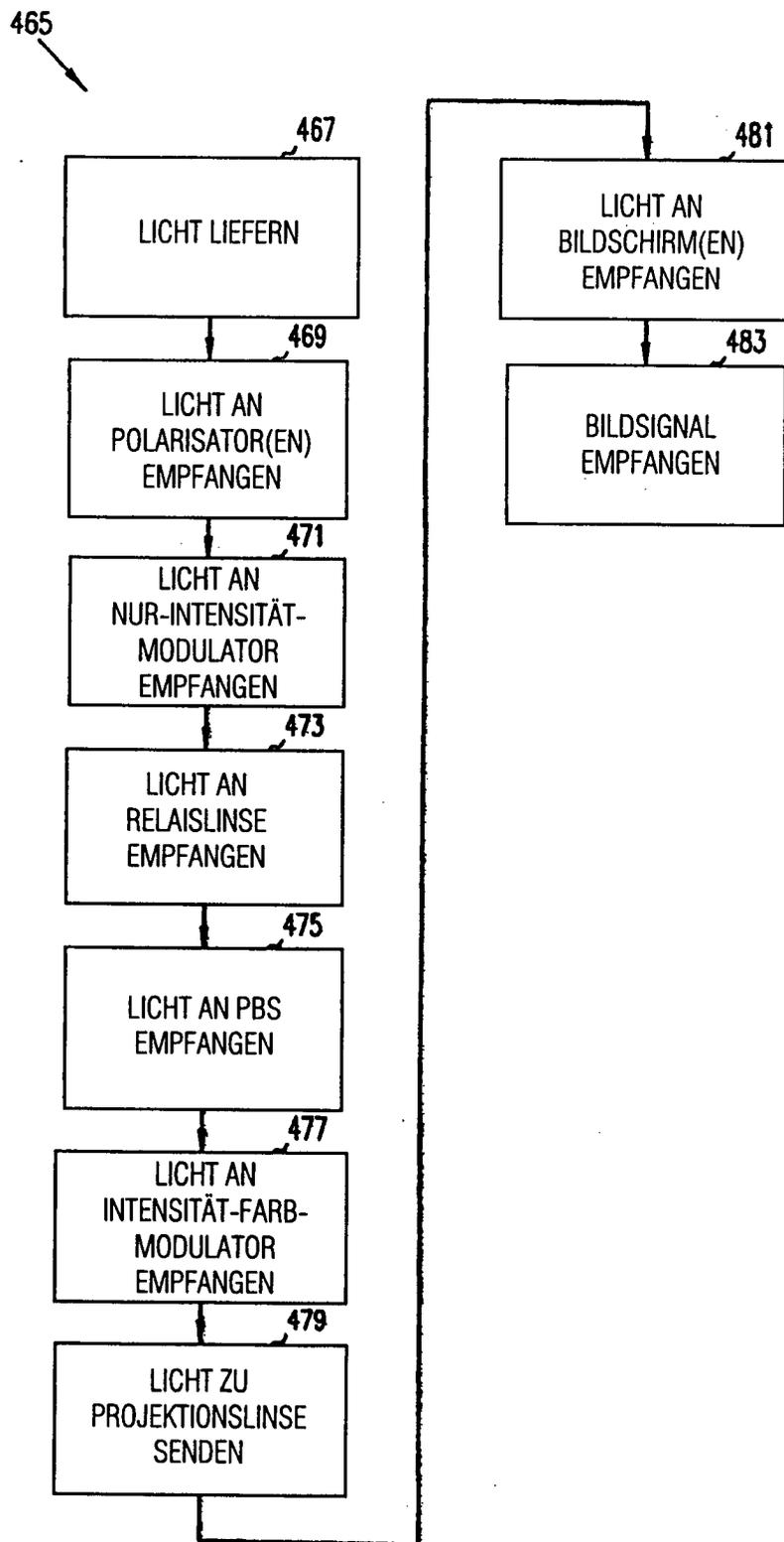
FIGUR 2



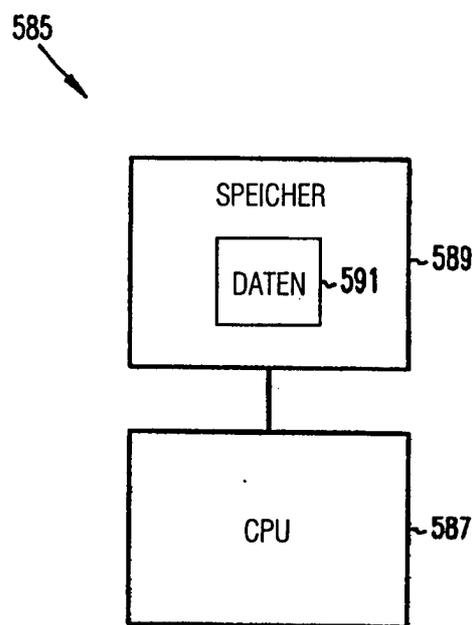
FIGUR 3



FIGUR 4A



FIGUR 4B



FIGUR 5