

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
08. Oktober 2020 (08.10.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/200671 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H04N 1/10 (2006.01) H04N 1/195 (2006.01)
H04N 1/028 (2006.01) F21V 8/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/056423

(22) Internationales Anmeldedatum:
11. März 2020 (11.03.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2019 204 875.7
05. April 2019 (05.04.2019) DE

(71) Anmelder: AUDI AG [DE/DE]; I/FL-G, 85045 Ingolstadt (DE).

(72) Erfinder: KLUG, Markus; Mozartstraße 4, 85057 Ingolstadt (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,

(54) Title: FLATBED SCANNER

(54) Bezeichnung: FLACHBETTSCANNER

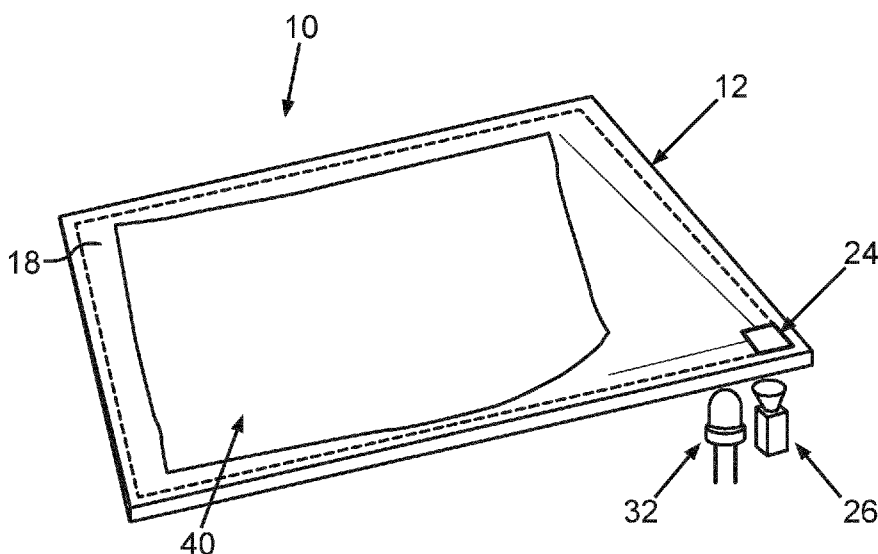


Fig.3

(57) Abstract: The invention relates to a flatbed scanner (10), comprising a light source (32), a detector device (26) and a planar carrier medium (12), which is designed as an optical waveguide for transmitting incoupled light by means of internal reflection and has a support region (18) for a document (40) to be scanned, the carrier medium (12) also comprising a holographic element (16), which is designed with a first diffraction structure (20) at least in the support region (18), which first diffraction structure is designed to couple light from the support region (18) into the carrier medium (12) toward a detector region (22). The detector region (22) has a holographic element (16) having a second diffraction structure (24), the second diffraction structure (24) being designed to couple light, which hits the second diffraction structure (24) from the direction of the support region, out of the carrier medium (12) onto the detector device (26).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Flachbettscanner (10) mit einer Lichtquelle (32), einer Detektorvorrichtung (26) und einem flächigen Trägermedium (12), welches als Lichtleiter zum Übertragen von eingekoppeltem Licht mittels interner Reflexion



WO 2020/200671 A1

RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

ausgebildet ist und einen Auflagebereich (18) für ein zu scannendes Dokument (40) aufweist, wobei das Trägermedium (12) ferner ein holographisches Element (16) umfasst, das zumindest im Auflagebereich (18) mit einer ersten Beugungsstruktur (20) ausgebildet ist, die dazu ausgelegt ist, Licht vom Auflagebereich (18) in das Trägermedium (12) in Richtung eines Detektorbereichs (22) einzukoppeln. Der Detektorbereich (22) weist ein holographisches Element (16) mit einer zweiten Beugungsstruktur (24) auf, wobei die zweite Beugungsstruktur (24) dazu ausgelegt ist, Licht, das aus Richtung des Auflagebereichs auf die zweite Beugungsstruktur (24) fällt, aus dem Trägermedium (12) auf die Detektorvorrichtung (26) auszukoppeln.

5

Flachbettscanner

BESCHREIBUNG:

10 Die Erfindung betrifft einen Flachbettscanner.

Ein Flachbettscanner weist vorzugsweise einen Auflagebereich für ein zu scannendes Dokument, das beispielsweise ein Blatt Papier oder eine Seite eines aufgeschlagenen Buchs sein kann, und eine Lichtquelle auf, die den Auflagebereich und somit das Dokument beleuchten kann. Das von dem Dokument reflektierte oder im Fall einer Transmissionsmessung durch das Dokument hindurchgetretene Licht kann dann von einer Detektorvorrichtung aufgenommen werden, wobei eine Lichtleitung und optische Abbildung des Dokuments auf die Detektorvorrichtung mittels optischer Bauteile, wie zum Beispiel Spiegel und Linsen, durchgeführt wird.

Aus der DE 697 37 495 T2 sind Vorrichtungen und Verfahren zum Erzeugen gescannter beziehungsweise abgetasteter oder anderweitig erfasster elektronischer Bilder bekannt.

25

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen verbesserten Flachbettscanner bereitzustellen.

Die Aufgabe wird durch die Gegenstände der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind durch die abhängigen Patentansprüche, die folgende Beschreibung sowie die Figuren offenbart.

Durch die Erfindung ist ein Flachbettscanner mit einem flächigen Trägermedium bereitgestellt, welches einen Auflagebereich für ein zu scannendes

35

Dokument aufweist und dabei als Lichtleiter zum Übertragen von eingekoppeltem Licht mittels interner Reflexion ausgebildet ist, wobei das Trägermedium ferner ein holographisches Element umfasst, das zumindest im Auflagebereich mit einer ersten Beugungsstruktur ausgebildet ist, die dazu ausgelegt ist, Licht vom Auflagebereich in das Trägermedium in Richtung eines Detektorbereichs einzukoppeln. Der Detektorbereich weist ein holographisches Element mit einer zweiten Beugungsstruktur auf, wobei die zweite Beugungsstruktur dazu ausgelegt ist, Licht, das innerhalb des Trägermediums aus Richtung des Auflagebereichs auf die zweite Beugungsstruktur fällt, aus dem Trägermedium auf eine Detektorvorrichtung auszukoppeln, wobei die Detektorvorrichtung dazu ausgebildet ist, aus dem Licht Bilddaten des zu scannenden Dokuments zu bestimmen oder zu erzeugen. Ferner weist der Flachbettscanner eine Lichtquelle auf, die dazu ausgebildet und angeordnet ist, den Auflagebereich auszuleuchten.

15

Mit anderen Worten weist der Flachbettscanner ein flächiges Trägermedium auf, das vorzugsweise aus Glas oder Kunststoff gebildet ist und als Lichtleiter dienen kann, das einen Auflagebereich für ein zu scannendes Objekt umfasst, wobei Licht von einer Lichtquelle des Flachbettscanners, das von dem zu scannenden Dokument reflektiert oder durch das zu scannende Dokument durchleuchtet werden kann, auf ein holographisches Element des Trägermediums fallen kann, das zumindest die gleichen Abmessungen wie der Auflagebereich aufweisen kann. Das holographische Element des Trägermediums, das sich in einer Projektionsebene des Auflagebereichs befindet, kann eine erste Beugungsstruktur umfassen, die Licht, das von dem Auflagebereich, das heißt von dem zu scannenden Dokument, in das Trägermedium auf die erste Beugungsstruktur fällt, in das Trägermedium in Richtung eines Detektorbereichs einkoppeln kann. Unter der Projektionsebene ist dabei eine Ebene zu verstehen, die innerhalb eines Bereichs liegt, der sich aus einer parallelen Erweiterung des Auflagebereichs in das Trägermedium hinein ergibt.

20
25
30

Innerhalb des Trägermediums kann das Licht dann mittels interner Reflexion, das heißt mittels Totalreflexion, zu dem Detektorbereich übertragen werden,

wobei der Detektorbereich ein holographisches Element mit einer zweiten Beugungsstruktur aufweisen kann, die das so empfangene Licht aus dem Trägermedium in Richtung einer Detektorvorrichtung aus dem Trägermedium auskoppeln kann. Die Detektorvorrichtung kann das Licht empfangen und
5 daraus Bilddaten des zu scannenden Dokuments erzeugen.

Das flächige Trägermedium kann dabei vorzugsweise einen Lichtwellenleiter aus Glas oder Kunststoff oder einer Kombination von mehreren lichtleitenden Materialien umfassen. Es kann auf einer Platte oder mehreren Platten in
10 Sandwichbauweise oder einer Mehrschichtenanordnung aus Folien oder Lacken beruhen und zumindest eine Flächengröße von dem zu scannenden Dokument, wie beispielsweise ein Papierformat nach ISO/DIN A4 oder größer, aufweisen. Ebenso kann die erste Beugungsstruktur die gleiche Abmes-
sung auf Höhe des Auflagebereichs aufweisen.

15

Ein holographisches Element, das auch als holographisch-optisches Element (HOE) bezeichnet wird, ist ein optisches Element, dessen Funktionsprinzip auf Holographie beruht und das mittels holographischer Verfahren, das heißt holographischer Belichtung, hergestellt werden kann. Ein holographisches
20 Element kann insbesondere als optisches Gitter beziehungsweise Beugungsgitter ausgebildet sein.

Die Detektorvorrichtung kann eine oder mehrere Photodioden, die vorzugsweise als CMOS- oder CCD-Sensoren ausgebildet sind, umfassen, die das
25 empfangene Licht in ein elektronisches Signal umwandeln können, aus dem Bilddaten bestimmt werden können. Die Lichtquelle kann vorzugsweise eine LED (Leuchtdiode), eine OLED, ein Laser oder eine Leuchtröhre, wie beispielsweise eine Kaltkathodenlampe, aufweisen.

30 Durch die Erfindung ergibt sich der Vorteil, dass platzfordernde optische und auch mechanische Bauteile eingespart werden können, wodurch der Flachbettscanner kompakter ausgestaltet werden kann und dass Kosten durch Einsparung von optischen Bauteilen eingespart werden können.

Zu der Erfindung gehören auch Ausführungsformen, durch die sich zusätzliche Vorteile ergeben.

5 Eine Ausführungsform sieht vor, dass die erste Beugungsstruktur und die zweite Beugungsstruktur als ein optisches Gitter ausgebildet sind, insbesondere ein holographisches Volumengitter oder ein holographisches Oberflächengitter.

10 Optische Gitter, auch Beugungsgitter genannt, sowie deren Wirkungsweise und Herstellungsverfahren sind dabei allgemein bekannt. Grundsätzlich können optische Gitter als zumindest abschnittsweise periodische Strukturen, sogenannte Gitterstrukturen, in einem Substrat ausgebildet sein, die durch den physikalischen Effekt der Beugung eine Lichtlenkung, wie sie zum Beispiel von Spiegeln, Linsen oder Prismen bekannt ist, herbeiführen können.
15 Fällt Licht, d.h. fallen Lichtstrahlen auf das optische Gitter, wobei die einfallenden Lichtstrahlen insbesondere die Bragg-Gleichung erfüllen, werden die Lichtstrahlen durch das optische Gitter gebeugt oder abgelenkt. Die Lichtlenkung kann somit insbesondere durch Interferenzerscheinungen der durch das optische Gitter gebeugten Lichtstrahlen erfolgen. Die Ablenkstruktur kann entsprechend auch als Beugungsstruktur bezeichnet werden. Ein
20 holographisches Oberflächengitter und ein holographisches Volumengitter sind holographisch-optische Elemente, die insbesondere durch ein Holographieverfahren hergestellt werden können.

25 Vorzugsweise kann ein optisches Gitter gegenüber dem einfallenden Licht winkel- beziehungsweise richtungsselektiv und/oder wellenlängen- beziehungsweise frequenzselektiv ausgebildet sein. Somit kann nur Licht, das aus einer vorbestimmten Einfallsrichtung, zum Beispiel in einem vorbestimmten Winkel, auf ein optisches Gitter fällt, abgelenkt werden. Licht, das aus einer
30 anderen Richtung auf das optische Gitter fällt, wird vorzugsweise nicht abgelenkt oder umso weniger, je größer der Unterschied zur vorbestimmten Einfallsrichtung ist. Zusätzlich oder alternativ kann auch nur Licht einer Wellenlänge oder Licht, welches höchstens um einen vorbestimmten Wellenlängenbereich von der vorbestimmten Wellenlänge abweicht, von dem opti-

schen Gitter in einem bestimmten Beugungswinkel abgelenkt werden. Anders formuliert kann beispielsweise eine Optimalwellenlänge vorgegeben sein, bei der nur ein Anteil des Lichts in einem bestimmten Wellenlängen- oder Frequenzbereich um die Optimalwellenlänge von dem optischen Gitter abgelenkt wird (beispielsweise eine zentrale Optimalwellenlänge und ein Bereich mit Wellenlängenwerten bis ± 10 Prozent der Optimalwellenlänge), der übrige Anteil des Lichts kann hingegen ohne abgelenkt zu werden durch das Gitter propagieren. Von polychromatischem Licht, welches auf das optische Gitter trifft, kann somit wenigstens ein monochromatischer Lichtanteil abgespaltet werden. Der Ablenkeffekt ergibt sich somit frequenzselektiv und/oder winkelselektiv, wobei der Ablenkeffekt für ein Optimalwellenlänge maximal ist und zu längeren und kürzeren Wellenlängen hin abfällt oder schwächer wird, beispielsweise gemäß einer Gaußglocke abfällt. Insbesondere wirkt der Ablenkeffekt nur auf einen Bruchteil des sichtbaren Lichtspektrums und/oder in einem Winkelbereich kleiner als 90 Grad.

Besonders bevorzugt können optische Gitter mittels Belichtung eines Substrats, also beispielsweise fotolithografisch oder holografisch, hergestellt werden. In diesem Zusammenhang können die optischen Gitter dann auch als holografische oder holografisch-optische Gitter bezeichnet werden. Es sind zwei Arten von holografisch-optischen Gittern bekannt: holografische Oberflächengitter (surface holographic gratings, kurz: SHG) und holografische Volumengitter (volume holographic gratings, kurz: VHG). Bei holografischen Oberflächengittern kann die Gitterstruktur durch optisches Verformen einer Oberflächenstruktur des Substrats erzeugt werden. Durch die veränderte Oberflächenstruktur kann auftreffendes Licht abgelenkt, zum Beispiel reflektiert werden. Beispiele für holografische Oberflächengitter sind sogenannte Sägezahn- oder Blazegitter. Im Gegensatz dazu kann die Gitterstruktur bei holografischen Volumengittern in das ganze Volumen oder einen Teilbereich des Volumens des Substrats eingearbeitet sein. Holografische Oberflächengitter und holografische Volumengitter sind in der Regel frequenzselektiv.

Als Material für ein Substrat zum Einarbeiten eines optischen Gitters eignet sich zum Beispiel besonders Glas, Vorzugsweise Quarzglas. Alternativ oder

- zusätzlich kann auch ein Polymer, insbesondere Fotopolymer, oder eine Folie, insbesondere eine fotosensitive Folie, zum Beispiel aus Kunststoff oder einem organischen Stoff verwendet werden. Zur Verwendung derartiger Substrate, sollte zusätzlich beachtet werden, dass das Material, insbesondere in Substratform, flexible und lichtwellenleitende Eigenschaften aufweist. Substrate die eine Ablenkstruktur zum Beugen von Licht, beispielsweise in Form eines optischen Gitters aufweisen, können auch als holografisch-optische Elemente (HOE) bezeichnet werden.
- 10 Eine weitere Ausführungsform sieht vor, dass der Detektorbereich einstückig mit dem, Trägermedium ausgebildet ist oder wobei der Detektorbereich als separates Element zu dem Trägermedium ausgebildet ist. Im ersten Fall kann der Detektorbereich somit beispielsweise direkt in eine Oberflächenstruktur des Trägermediums eingearbeitet werden. Somit kann das Trägermedium selbst als HOE ausgebildet sein, beispielsweise geätzt oder gelasert sein. Im zweiten Fall kann der Detektorbereich und Trägermedium separat ausgebildet sein. Dabei kann der Detektorbereich beispielsweise wenigstens ein erstes Element bilden und das Trägermedium kann ein zweites Element bilden, welches an dem ersten Element anliegt. Somit kann der Detektorbereich in wenigstens einem HOE ausgebildet sein. Dies ermöglicht eine größer Auswahl bei der Nutzung eines Trägermediums. Beispielsweise kann der Detektorbereich in unterschiedlichen Abschnitten einer holografischen Folie oder Platte ausgebildet sein. Zum Befestigen der Folie oder Platte an dem Trägermedium kann die Folie oder Platte an das Trägermedium angeklebt sein. Alternativ kann die holografische Folie auch als Adhäsionsfolie ausgebildet sein und direkt, also ohne Klebstoff, durch molekulare Kräfte an der Oberfläche des Trägermediums haften.
- 30 Eine weitere Ausführungsform sieht vor, dass der Detektorbereich eine kleinere Abmessung als der Auflagebereich aufweist, wobei die erste Beugungsstruktur eine Bündelungsgitterstruktur aufweist, die dazu ausgebildet ist, Lichtstrahlen des Lichts, das auf die erste Beugungsstruktur fällt, unterschiedlich stark abzulenken, sodass die erste Beugungsstruktur die Lichtstrahlen auf die zweite Beugungsstruktur hin fokussiert, und wobei die zweite

Beugungsstruktur eine entsprechende Zerstreuungsgitterstruktur aufweist, die dazu ausgebildet ist, Lichtstrahlen des Lichts zum Auskoppeln aus dem Trägermedium auf die Detektorvorrichtung zu parallelisieren.

- 5 Mit anderen Worten kann eine Abbildung des Auflagebereichs auf eine Abmessung des Detektorbereichs verkleinert werden, sodass ein Detektorchip verwendet werden kann, der kleiner als der Auflagebereich beziehungsweise das zu scannende Dokument ist.
- 10 Eine Bündelungsgitterstruktur kann eine inhomogene Beugungsstruktur aufweisen, die beispielsweise Lichtstrahlen von einem Rand der Beugungsstruktur stärker beugen kann als Lichtstrahlen von einer Mitte der Beugungsstruktur, wodurch die Lichtstrahlen fokussiert werden können. Dementsprechend kann eine Zerstreuungsgitterstruktur eine Gitterstruktur aufweisen, bei
- 15 der Lichtstrahlen je nach auftreffender Position aufgefächert werden können. Vorzugsweise sind in dieser Ausführungsform die Bündelungsgitterstruktur und die Zerstreuungsgitterstruktur und die entsprechenden Abstände der beiden Strukturen so gewählt, dass die Lichtstrahlen von der Bündelungsgitterstruktur zu der Zerstreuungsgitterstruktur zusammenlaufen und von der
- 20 Zerstreuungsgitterstruktur wieder parallelisiert werden. Diese Anordnung ist vergleichbar mit einem Galilei-Fernrohr, bei dem eine Sammellinse und eine Zerstreuungslinse derart hintereinander angeordnet sind, dass die Brennweiten der beiden Linsen hinter der Zerstreuungslinse in einem Punkt zusammenfallen. Durch diese Ausführungsform ergibt sich der Vorteil, dass ein im
- 25 Vergleich zum Auflagebereich kleiner Fotodetektor für die Detektorvorrichtung verwendet werden kann und somit Kosten eingespart werden können.

- Eine weitere Ausführungsform sieht vor, dass die erste Beugungsstruktur und die zweite Beugungsstruktur als eine Multiplex-Beugungsstruktur ausgebildet sind, die dazu ausgebildet ist, Licht von zumindest zwei vorgegebenen
- 30 Wellenlängen in einem vorbestimmten Winkel zu beugen. Eine Beugungsstruktur, zum Beispiel ein optisches Gitter, ist in der Regel frequenzselektiv. Es sind jedoch auch optische Gitter bekannt, die polychromatisches Licht beugen können. Diese werden als holografische Mehrvolumenfachgitter

(multiplexed volume holographic gratings, kurz: MVHG) bezeichnet und können beispielsweise durch Verändern der Periodizität der Gitterstruktur eines optischen Gitters oder durch Anordnen mehrerer holografisches Volumengitter hintereinander hergestellt werden, wodurch eine Multiplex-
5 Beugungsstruktur entsteht. Die Erfindung umfasst auch die Verwendung eines solchen MVHG.

Eine weitere Ausführungsform sieht vor, dass die Detektorvorrichtung als Photodiodenmatrix ausgebildet ist, die dazu ausgelegt ist, Bilddaten des zu
10 scannenden Dokuments aufzunehmen. Die Photodiodenmatrix kann dabei vorzugsweise als ein Chip von CCD-Sensoren oder CMOS-Sensoren ausgebildet sein, wobei die 2D-Photodiodenmatrix insbesondere bei einer einzigen Belichtung des zu scannenden Dokuments die Bilddaten aufnehmen kann, vergleichbar mit einer Blitzlichtaufnahme eines Fotoapparats. Durch
15 diese Ausführungsform ergibt sich der Vorteil, dass eine Aufnahmezeit des zu scannenden Dokuments verkürzt werden kann. Zudem ist keine bewegliche Detektionsvorrichtung notwendig.

In einer Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die Detektorvorrichtung eine Photodiodenzeile aufweist, die dazu ausgebildet ist, eine optische
20 Abbildung des zu scannenden Dokuments in der Detektorvorrichtung abzutasten. Mit anderen Worten kann die Detektorzeile das in den Detektor einfallende Licht abfahren beziehungsweise abrastern, wodurch zeilenweise ein Bild aufgenommen werden kann. Durch diese Ausführungsform ergibt
25 sich der Vorteil, dass Photodioden eingespart werden können, wodurch Kosten gespart werden können.

Eine Ausführungsform sieht vor, dass die Lichtquelle zur Transmissionsmessung des zu scannenden Dokuments über dem Auflagebereich angeordnet
30 ist oder die Lichtquelle zur Reflexionsmessung des zu scannenden Dokuments unter dem Trägermedium angeordnet ist. Mit anderen Worten kann das zu scannende Dokument entweder von oben durchleuchtet werden oder von unten angestrahlt werden. Für eine Transmissionsmessung kann die Lichtquelle beispielsweise an einem mechanischen Arm befestigt sein, der

über den Auflagebereich ragt und Licht auf den Auflagebereich abstrahlt. Für die Reflexionsmessung des zu scannenden Dokuments kann die Lichtquelle unterhalb des Trägermediums, insbesondere auf Höhe des Auflagebereichs, angeordnet sein und beispielsweise eine gleiche Abmessung wie der Auflagebereich aufweisen. Die Lichtquelle kann vorzugsweise als eine LED, ein Laser oder ein Beamer ausgebildet sein. Bei einer Anordnung der Lichtquelle unter dem Trägermedium wird die Lichtleitfähigkeit des Trägermediums ausgenutzt, wobei das Licht hierbei nicht mittels interner Reflexion durch das Trägermedium hindurchgeleitet wird, sondern unter Berücksichtigung von Brechungseffekten annähernd gerade durch das Trägermedium, ähnlich einer Glasscheibe, hindurchtreten kann.

Eine weitere Ausführungsform sieht vor, dass ferner eine Lichteinkopplungsvorrichtung vorgesehen ist, die dazu ausgebildet ist, Licht von der Lichtquelle in das Trägermedium auf ein weiteres holographisches Element einzukoppeln, das zumindest im Auflagebereich mit einer dritten Beugungsstruktur ausgebildet ist, das von der Lichtquelle eingekoppelte Licht auf dem Auflagebereich zu beugen. Mit anderen Worten kann Licht von einer Lichteinkopplungsvorrichtung, die beispielsweise ein optisches Element wie ein Linsensystem, ein Prisma, ein Gitter oder ein holographisches Element mit einer Beugungsstruktur umfassen kann, auf ein weiteres holographisches Element mit einer dritten Beugungsstruktur einkoppelt werden, wobei die dritte Beugungsstruktur das Licht auf den Auflagebereich abstrahlen kann. Insbesondere kann die dritte Beugungsstruktur so angeordnet sein, dass das Licht, das von der dritten Beugungsstruktur abgestrahlt wird, nicht von einer der anderen Beugungsstrukturen beeinflusst wird, das heißt, dass ein Einfallswinkel auf die beispielsweise erste Beugungsstruktur nicht einer Ablenkbedingung entspricht, wodurch das Licht ungehindert durch die erste Beugungsstruktur auf den Auflagebereich hindurchtreten kann. Folglich kann vorgesehen sein, dass beispielsweise die erste Beugungsstruktur zwischen dem Auflagebereich und der dritten Beugungsstruktur angeordnet ist. Durch diese Ausführungsform ergibt sich der Vorteil, dass der Auflagebereich ausgeleuchtet werden kann.

- In einer vorteilhaften Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass ferner eine Lichteinkopplungsvorrichtung vorgesehen ist, die dazu ausgebildet ist, Licht von der Lichtquelle auf die zweite Beugungsstruktur im Detektorbereich abzustrahlen, wobei die zweite Beugungsstruktur ferner dazu ausgebildet ist, das von der Lichtquelle abgestrahlte Licht in das Trägermedium in Richtung der ersten Beugungsstruktur einzukoppeln. Mit anderen Worten kann die Lichteinkoppelvorrichtung, die als Linsensystem oder Beugungsstruktur ausgebildet sein kann, Licht in das Trägermedium auf die zweite Beugungsstruktur abstrahlen, die das Licht derart beugt, dass es in das Trägermedium eingekoppelt wird und über die erste Beugungsstruktur auf den Auflagebereich zum Beleuchten eines zu scannenden Dokuments umgelenkt werden kann. Vorzugsweise kann hierbei vorgesehen sein, dass die Lichtquelle und die Lichteinkoppelvorrichtung neben der Detektorvorrichtung angeordnet sind, sodass das Licht von der Lichtquelle über den gleichen optischen Pfad gelenkt wird, wie das Licht, das von dem zu scannenden Dokument zu der Detektorvorrichtung zurückübertragen wird. Hierdurch ergibt sich der Vorteil, dass zur Beleuchtung des Auflagebereichs optische Bauteile eingespart werden können, wodurch Kosten gespart werden können.
- Die Erfindung umfasst auch die Kombinationen der Merkmale der beschriebenen Ausführungsformen.

Im Folgenden sind Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben. Hierzu zeigt:

25

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer ersten beispielhaften Ausführungsform;

30

Fig. 2 eine schematische Seitenansicht einer zweiten beispielhaften Ausführungsform;

Fig. 3 eine schematische Perspektivansicht einer beispielhaften Ausführungsform.

Bei den im Folgenden erläuterten Ausführungsbeispielen handelt es sich um bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung. Bei den Ausführungsbeispielen stellen die beschriebenen Komponenten der Ausführungsformen jeweils einzelne, unabhängig voneinander zu betrachtende Merkmale der Erfindung dar, welche die Erfindung jeweils auch unabhängig voneinander weiterbilden. Daher soll die Offenbarung auch andere als die dargestellten Kombinationen der Merkmale der Ausführungsformen umfassen. Des Weiteren sind die beschriebenen Ausführungsformen auch durch weitere der bereits beschriebenen Merkmale der Erfindung ergänzbar.

In den Figuren bezeichnen gleiche Bezugszeichen jeweils funktionsgleiche Elemente.

In Fig. 1 ist eine stark schematisierte Seitenansicht einer ersten Ausführungsform eines Flachbettscanners 10 dargestellt. Der Flachbettscanner 10 weist ein flächiges Trägermedium 12 auf, das beispielsweise mittels einer Schichtenbauweise gefertigt ist, wobei eine erste Schicht eine Glasplatte 14 umfassen kann und eine zweite Schicht ein holographisches Element 16, das beispielsweise eine Photopolymerfolie 16 sein kann. Die Photopolymerfolie 16 kann dabei auf die Glasplatte 14 aufgeklebt oder eingearbeitet sein. Das holographische Element 16 kann auf Höhe eines Auflagebereichs 18, auf dem beispielsweise ein zu scannendes Dokument gelegt werden kann, durch geeignete Belichtung des holographischen Elements derart ausgebildet sein, dass sich eine erste Beugungsstruktur 20 ergibt, die Licht vom Auflagebereich in Richtung eines Detektorbereichs 22 in das Trägermedium 12 einkoppeln kann, was durch den Pfeil nach unten mit Spitze nach links in der ersten Beugungsstruktur 20 angedeutet ist, wobei von der ersten Beugungsstruktur 20 auch Licht in entgegengesetzter Richtung ablenkbar ist, was zusätzlich durch den Pfeil in Rückrichtung angedeutet ist.

Der Detektorbereich kann ein holographisches Element mit einer zweiten Beugungsstruktur 24 aufweisen, die in das Trägermedium 12 eingekoppeltes Licht aus Richtung des Auflagebereichs derart beugen kann, dass es aus

dem Trägermedium 12 auf eine Detektorvorrichtung 26 ausgekoppelt werden kann.

Das holographische Element im Detektorbereich 22 kann beispielsweise
5 einstückig mit dem Trägermedium 12 als das holographische Element 16
ausgebildet sein. Es ist jedoch auch möglich, dass der Detektorbereich 22
als ein separates Element zu dem Trägermedium 12 ausgebildet ist. Vor-
zugsweise können die erste Beugungsstruktur 20 und die zweite Beugungs-
struktur 24 als ein optisches Gitter ausgebildet sein, insbesondere als ein
10 holographisches Volumengitter oder als ein holographisches Oberflächengit-
ter. Ferner können die beiden Beugungsstrukturen als eine Multiplex-
Beugungsstruktur ausgebildet sein. Das bedeutet, dass die Beugungsstruk-
turen für mehrere Wellenlängen des Lichts beziehungsweise einen Wellen-
längenbereich des Lichts sensitiv sind und das Licht mehrere Wellenlängen
15 in einem vorbestimmten Winkel beugen können. Mit sensitiv ist gemeint,
dass die Beugungsstruktur des holographischen Elements nur vorbestimmte
Wellenlängen beugen kann, die in einem vorbestimmten Winkel auf die je-
weilige Beugungsstruktur trifft.

20 Die Detektorvorrichtung 26 kann eine flächige oder 2D Photodiodenmatrix 28
aufweisen, die beispielsweise bei einer Belichtung eines zu scannenden
Dokuments im Auflagebereich 18 Bilddaten des Dokuments aufnehmen
kann, vergleichbar mit einer Fotokamera. Für eine Belichtung des Auflagebe-
reichs beziehungsweise des zu scannenden Dokuments kann eine Lichtein-
25 kopplungsvorrichtung 30 mit einer Lichtquelle 32 vorgesehen sein, wobei die
Lichtquelle 32 beispielsweise eine LED sein kann und die Lichteinkopplungs-
vorrichtung 30 als ein optischer Kondensor ausgebildet sein kann, der das
Licht der Lichtquelle 32 auf die zweite Beugungsstruktur 24 des Detektorbe-
reichs abstrahlt, von wo es in das Trägermedium 12 eingekoppelt wird und
30 anschließend von der ersten Beugungsstruktur zur Belichtung des Auflage-
bereichs abgestrahlt werden kann. Damit kann eine Hin- und Rückrichtung
des Lichts von der Lichtquelle 32 bis zum Auflagebereich 18 über einen
gleichen Weg übertragen werden, wodurch optische Komponenten und somit
Kosten eingespart werden können.

Da die Photodiodenmatrix 28 eine kleinere Fläche aufweisen kann als der Auflagebereich 18, kann zusätzlich vorgesehen sein, dass die erste Beugungsstruktur 20 eine Bündelungsgitterstruktur aufweist, die Lichtstrahlen wie eine Sammellinse auf die zweite Beugungsstruktur hin fokussieren, wobei die zweite Beugungsstruktur 24 als eine entsprechende Zerstreuungsgitterstruktur ausgebildet sein kann, die als eine Zerstreuungslinse dienen kann und die fokussierten Lichtstrahlen auf die Detektorvorrichtung parallelisieren kann. Die Bündelungsgitterstruktur und die entsprechende Zerstreuungsgitterstruktur können dabei vorzugsweise einen gemeinsamen Brennpunkt aufweisen.

In Fig. 2 ist eine stark schematisierte Seitenansicht einer zweiten beispielhaften Ausführungsform des Flachbettscanners 10 dargestellt. In dieser Ausführungsform kann das Trägermedium 12 zusätzlich zu der Glasplatte 14 und dem holographischen Element 16 ein weiteres holographisches Element 34 aufweisen. Des Weiteren kann die Lichteinkopplungsvorrichtung 30 in diesem Ausführungsbeispiel ein Linsensystem zum Einkoppeln des von der Lichtquelle 32 abgestrahlten Lichts in das Trägermedium 12 sein, wobei die Lichteinkopplungsvorrichtung 30 in diesem Ausführungsbeispiel an einer Seite des Trägermediums angeordnet ist.

Das holographische Element 34 kann auf Höhe des Auflagebereichs 18 mit einer dritten Beugungsstruktur 36 ausgebildet sein, die das von der Lichtquelle 32 eingekoppelte Licht auf den Auflagebereich beugen kann. Da nur Lichtstrahlen gebeugt werden, die in einem vorbestimmten Winkel auf eine Beugungsstruktur fallen, werden die Lichtstrahlen von der ersten Beugungsstruktur 20 nicht beeinflusst und gehen durch diese und die Glasplatte 14 auf den Auflagebereich 18 hindurch, wo sie dann von einem zu scannenden Dokument wieder zurück in das Trägermedium 12 reflektiert werden können. Das von dem zu scannenden Dokument in das Trägermedium 12 reflektierte Licht kann dann die Winkelbedingung der ersten Beugungsstruktur 20 erfüllen, wodurch es auf dem im ersten Ausführungsbeispiel beschriebenen Pfad zu der Detektorvorrichtung 26 übertragen werden kann.

In diesem Ausführungsbeispiel kann die Detektorvorrichtung 26 eine Photodiodenzeile 38 aufweisen, die dazu ausgebildet ist, eine optische Abbildung des zu scannenden Dokuments in der Detektorvorrichtung abzufahren. Die
5 Photodiodenzeile 38 und die Photodiodenmatrix 28 sind nicht auf die hier beschriebenen Ausführungsformen beschränkt, sondern können auch in der jeweiligen anderen Ausführungsform vorgesehen sein.

In Fig. 3 ist eine schematische Perspektivansicht einer beispielhaften Aus-
10 führungsform des Flachbettscanners 10 dargestellt. In Fig. 3 liegt ein zu scannendes Dokument 40 auf einem Auflagebereich 18 des Trägermediums 12, wo es von einer Lichtquelle 32 beleuchtet werden kann. Die von dem Dokument 40 reflektierten Lichtstrahlen, die zurück in das Trägermedium 12 eintreten, können dann von der ersten Beugungsstruktur, die in dieser Fig.
15 nicht gezeigt ist, abgelenkt werden und von der zweiten Beugungsstruktur 24, die beispielsweise an einem Rand des Flachbettscanners angeordnet sein kann, auf die Detektorvorrichtung 26 gebeugt werden, um die Bilddaten des Dokuments aufzunehmen.

20 Insgesamt zeigen die Beispiele, wie durch die Erfindung ein Flachbettscanner unter Benutzung eines holographischen Elements bereitgestellt werden kann.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Flachbettscanner (10) mit
 - einem flächigen Trägermedium (12), welches als Lichtleiter zum Übertragen von eingekoppeltem Licht mittels interner Reflexion ausgebildet ist und einen Auflagebereich (18) für ein zu scannendes Dokument (40) aufweist, wobei das Trägermedium (12) ferner ein holographisches Element (16) umfasst, das zumindest im Auflagebereich (18) mit einer ersten Beugungsstruktur (20) ausgebildet ist, die dazu ausgelegt ist, Licht vom Auflagebereich (18) in das Trägermedium (12) in Richtung eines Detektorbereichs (22) einzukoppeln;
 - wobei der Detektorbereich (22) ein holographisches Element (16) mit einer zweiten Beugungsstruktur (24) aufweist, wobei die zweite Beugungsstruktur (24) dazu ausgelegt ist, Licht, das aus Richtung des Auflagebereichs auf die zweite Beugungsstruktur (24) fällt, aus dem Trägermedium (12) auf eine Detektorvorrichtung (26) auszukoppeln; wobei
 - die Detektorvorrichtung (26) dazu ausgebildet ist, aus dem Licht Bild-
daten des zu scannenden Dokuments zu bestimmen; und mit
 - einer Lichtquelle (32), die dazu ausgebildet und angeordnet ist, den Auflagebereich auszuleuchten.
2. Flachbettscanner (10) nach Anspruch 1, wobei die erste Beugungsstruktur (20) und die zweite Beugungsstruktur (24) als ein optisches Gitter ausgebildet sind, insbesondere ein holographisches Volumengitter oder ein holographisches Oberflächengitter.
3. Flachbettscanner (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Detektorbereich (22) einstückig mit dem Trägermedium (12) ausgebildet ist oder wobei der Detektorbereich (22) als separates Element zu dem Trägermedium (12) ausgebildet ist.
4. Flachbettscanner (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Detektorbereich (22) eine kleinere Abmessung als der Aufla-

- gebereich (18) aufweist, wobei die erste Beugungsstruktur (20) eine Bündelungsgitterstruktur aufweist, die dazu ausgebildet ist, Lichtstrahlen des Lichts, das auf die erste Beugungsstruktur (20) fällt, unterschiedlich stark abzulenken, sodass die erste Beugungsstruktur (20) die Lichtstrahlen auf die zweite Beugungsstruktur (24) hin fokussiert, und wobei die zweite Beugungsstruktur (24) eine entsprechende Zerstreuungsgitterstruktur aufweist, die dazu ausgebildet ist, Lichtstrahlen des Lichts zum Auskoppeln aus dem Trägermedium (12) auf die Detektorvorrichtung (26) zu parallelisieren.
- 5
- 10
5. Flachbettscanner (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die erste Beugungsstruktur (20) und die zweite Beugungsstruktur (24) als eine Multiplex-Beugungsstruktur ausgebildet sind, die dazu ausgebildet ist, Licht von zumindest zwei vorgegebenen Wellenlängen in einen vorbestimmten Winkel zu beugen.
- 15
6. Flachbettscanner (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Detektorvorrichtung (26) als Photodiodenmatrix (28) ausgebildet ist, die dazu ausgelegt ist, Bilddaten des zu scannenden Dokuments aufzunehmen.
- 20
7. Flachbettscanner (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Detektorvorrichtung (26) eine Photodiodenzeile (36) aufweist, die dazu ausgebildet ist, eine optischen Abbildung des zu scannenden Dokuments in der Detektorvorrichtung (26) abzutasten.
- 25
8. Flachbettscanner (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Lichtquelle (32) zur Transmissionsmessung des zu scannenden Dokuments über dem Auflagebereich angeordnet ist oder die Lichtquelle (32) zur Reflexionsmessung des zu scannenden Dokuments unter dem Trägermedium (12) angeordnet ist.
- 30
9. Flachbettscanner (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei ferner eine Lichteinkoppelvorrichtung (30) vorgesehen ist, die dazu ausgebil-

- det ist, Licht von der Lichtquelle (32) in das Trägermedium (12) auf ein weiteres holographisches Element (34) einzukoppeln, das zumindest im Auflagebereich (18) mit einer dritten Beugungsstruktur (36) ausgebildet ist, die dazu ausgelegt ist, das von der Lichtquelle (32) eingekoppelte
- 5 Licht auf den Auflagebereich (18) zu beugen.
10. Flachbettscanner (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei ferner eine Lichteinkoppelvorrichtung (30) vorgesehen ist, die dazu ausgebildet ist, Licht von der Lichtquelle (32) auf die zweite Beugungsstruktur (24) im Detektorbereich (22) abzustrahlen, wobei die zweite Beugungsstruktur (24) ferner dazu ausgebildet ist, das von der Lichtquelle abgestrahlte Licht in das Trägermedium (12) in Richtung der ersten Beugungsstruktur (20) einzukoppeln.
- 10
- 15

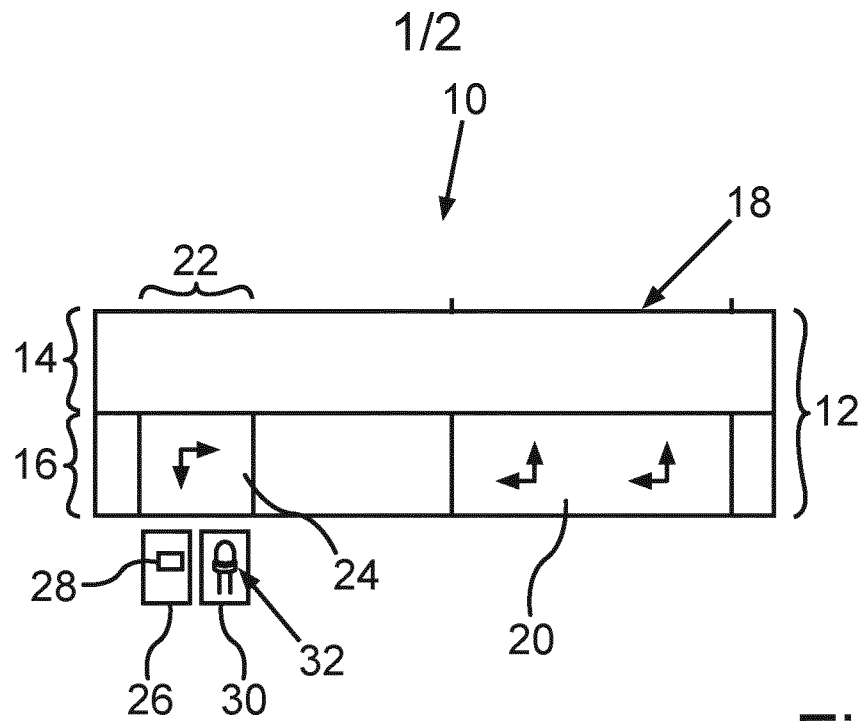


Fig.1

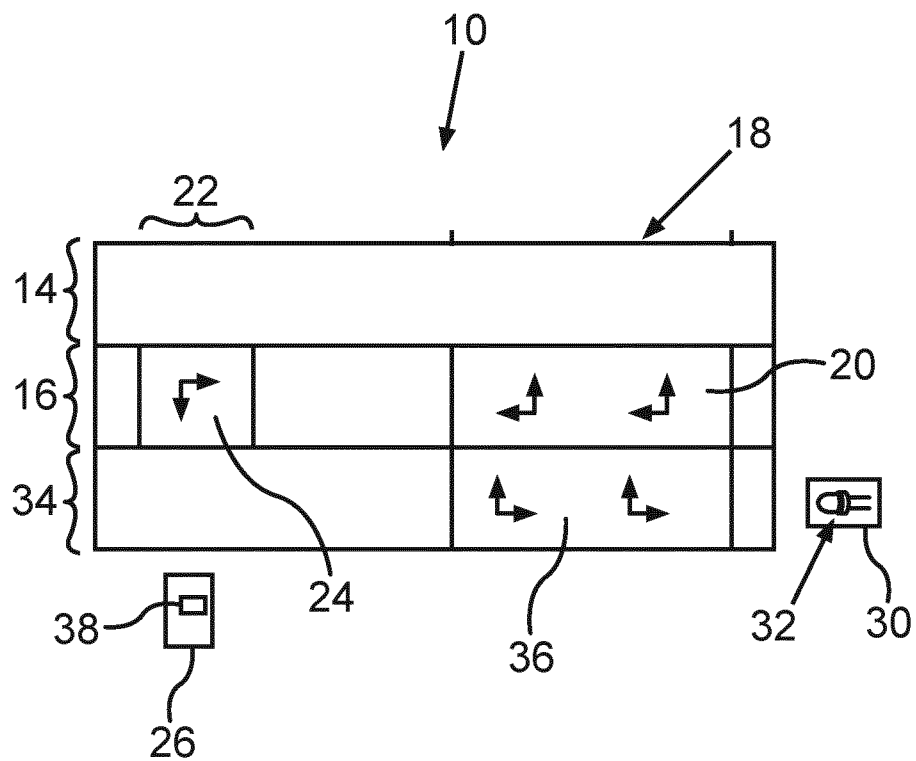


Fig.2

2/2

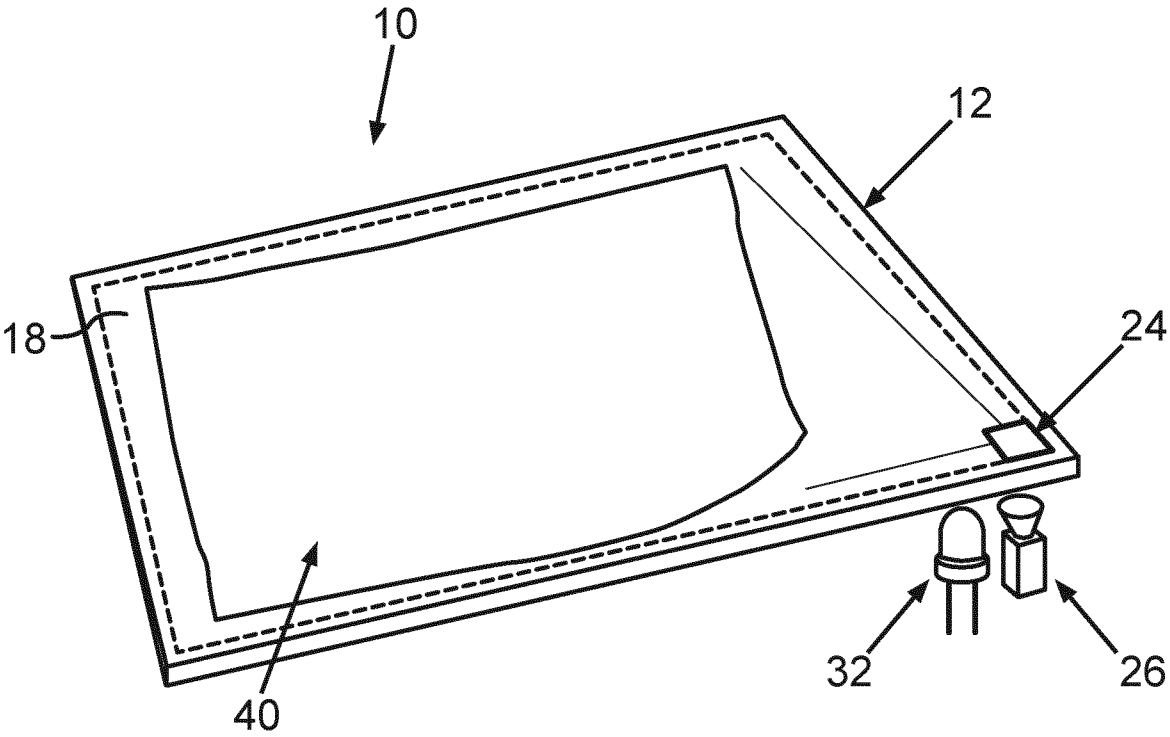


Fig.3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/056423

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H04N 1/10**(2006.01)i; **H04N 1/028**(2006.01)i; **H04N 1/195**(2006.01)i; **F21V 8/00**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N; G02B; G06K; G07D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2017357841 A1 (POPOVICH MILAN MOMCILO [GB] ET AL) 14 December 2017 (2017-12-14) paragraph [0153] - paragraph [0230]; figures 1-20 paragraph [0231]; figure 27 paragraph [0273]; figure 38	1-3,6-10
X	US 2017255813 A1 (CHEN LIYING [US] ET AL) 07 September 2017 (2017-09-07) paragraph [0028] - paragraph [0041]; figures 2, 3	1-4,6-10
X	US 2016209633 A1 (VENKATESAN VARUN AKUR [IN]) 21 July 2016 (2016-07-21) paragraph [0113]; figure 30 paragraph [0102]; figure 19 paragraph [0103]; figure 20 paragraph [0085] - paragraph [0087]; figure 2	1,3,5-8
A	US 2017318179 A1 (AGOSTINELLI TIZIANO [GB] ET AL) 02 November 2017 (2017-11-02) paragraph [0011] - paragraph [0026]; figures 1, 2 paragraph [0027] - paragraph [0041]; figures 3-5	1,3,6-8



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 May 2020

Date of mailing of the international search report

28 May 2020

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

A. Jacobs

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2020/056423

Patent document cited in search report				Publication date (day/month/year)		Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)	
US	2017357841	A1	14 December 2017	US	2016283773	A1	29 September 2016		
				US	2017357841	A1	14 December 2017		
				US	2019042827	A1	07 February 2019		
				US	2020012839	A1	09 January 2020		
				WO	2015015138	A1	05 February 2015		
US	2017255813	A1	07 September 2017	CN	108779907	A	09 November 2018		
				EP	3426970	A1	16 January 2019		
				US	2017255813	A1	07 September 2017		
				WO	2017155729	A1	14 September 2017		
US	2016209633	A1	21 July 2016	CN	105492955	A	13 April 2016		
				EP	3039473	A1	06 July 2016		
				JP	2016537683	A	01 December 2016		
				JP	2018200468	A	20 December 2018		
				US	2016209633	A1	21 July 2016		
				WO	2015028988	A1	05 March 2015		
				WO	2015028991	A1	05 March 2015		
US	2017318179	A1	02 November 2017	CN	107113364	A	29 August 2017		
				DE	112015004869	T5	21 September 2017		
				GB	2531721	A	04 May 2016		
				US	2017318179	A1	02 November 2017		
				WO	2016067001	A1	06 May 2016		

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H04N1/10 H04N1/028 H04N1/195 F21V8/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H04N G02B G06K G07D		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2017/357841 A1 (POPOVICH MILAN MOMCILO [GB] ET AL) 14. Dezember 2017 (2017-12-14) Absatz [0153] - Absatz [0230]; Abbildungen 1-20 Absatz [0231]; Abbildung 27 Absatz [0273]; Abbildung 38 -----	1-3,6-10
X	US 2017/255813 A1 (CHEN LIYING [US] ET AL) 7. September 2017 (2017-09-07) Absatz [0028] - Absatz [0041]; Abbildungen 2, 3 -----	1-4,6-10
X	US 2016/209633 A1 (VENKATESAN VARUN AKUR [IN]) 21. Juli 2016 (2016-07-21) Absatz [0113]; Abbildung 30 Absatz [0102]; Abbildung 19 Absatz [0103]; Abbildung 20 Absatz [0085] - Absatz [0087]; Abbildung 2 ----- -/-	1,3,5-8
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
18. Mai 2020		28/05/2020
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter A. Jacobs

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2017/318179 A1 (AGOSTINELLI TIZIANO [GB] ET AL) 2. November 2017 (2017-11-02) Absatz [0011] - Absatz [0026]; Abbildungen 1, 2 Absatz [0027] - Absatz [0041]; Abbildungen 3-5 -----	1,3,6-8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/056423

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2017357841	A1	14-12-2017	US	2016283773 A1	29-09-2016
			US	2017357841 A1	14-12-2017
			US	2019042827 A1	07-02-2019
			US	2020012839 A1	09-01-2020
			WO	2015015138 A1	05-02-2015

US 2017255813	A1	07-09-2017	CN	108779907 A	09-11-2018
			EP	3426970 A1	16-01-2019
			US	2017255813 A1	07-09-2017
			WO	2017155729 A1	14-09-2017

US 2016209633	A1	21-07-2016	CN	105492955 A	13-04-2016
			EP	3039473 A1	06-07-2016
			JP	2016537683 A	01-12-2016
			JP	2018200468 A	20-12-2018
			US	2016209633 A1	21-07-2016
			WO	2015028988 A1	05-03-2015
			WO	2015028991 A1	05-03-2015

US 2017318179	A1	02-11-2017	CN	107113364 A	29-08-2017
			DE	112015004869 T5	21-09-2017
			GB	2531721 A	04-05-2016
			US	2017318179 A1	02-11-2017
			WO	2016067001 A1	06-05-2016
