



(10) **DE 10 2019 218 225 B4** 2025.01.30

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2019 218 225.9**
(22) Anmeldetag: **26.11.2019**
(43) Offenlegungstag: **04.06.2020**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **30.01.2025**

(51) Int Cl.: **B60Q 1/24 (2006.01)**
G02B 26/10 (2006.01)
G02B 27/18 (2006.01)
F21S 43/30 (2018.01)
B60R 1/00 (2022.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
10-2018-0154216 04.12.2018 KR

(73) Patentinhaber:
Hyundai Motor Company, Seoul, KR; Kia Motors Corporation, Seoul, KR; Korea University Research and Business Foundation, Seoul, KR

(74) Vertreter:
isarpatent - Patent- und Rechtsanwälte Barth Hassa Peckmann und Partner mbB, 80801 München, DE

(72) Erfinder:
Park, Ji Soo, Yongin-si, Gyeonggi-do, KR; Han, Jung Gi, Hwaseong-si, Gyeonggi-do, KR; Han, Dong Hee, Seoul, KR; Kim, Yong Sin, Seoul, KR

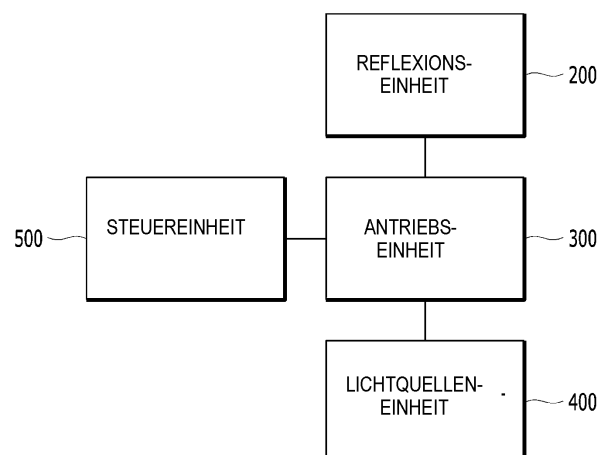
(56) Ermittelter Stand der Technik:

US	2009 / 0 015 388	A1
US	2010 / 0 208 322	A1

(54) Bezeichnung: **FAHRZEUG, DAS ZUM PROJIZIEREN VON LICHT AUF EINE FAHRBAHN FÄHIG IST, UND STEUERVERFAHREN FÜR DASSELBE**

(57) Hauptanspruch: Lichtemittierendes Modul, aufweisend:
eine Reflexionseinheit (200); und
eine Lichtquelleneinheit (400), die zum Emittieren von Licht zu der Reflexionseinheit (200) konfiguriert ist, wobei die Reflexionseinheit (200) Folgendes aufweist:
einen Magnet (210) mit einem ersten Pol (N-Pol) und einen Magnet (220) mit einem zweiten Pol (S-Pol), die einander gegenüberliegen, während dieselben voneinander beabstandet sind;
eine Platte (230), entlang deren Kante ein Draht in einer mehrfachen Anzahl von Windungen in einer Richtung angeordnet ist, wobei die Platte (230) zwischen dem Magnet (210) mit einem ersten Pol und dem Magnet (220) mit einem zweiten Pol angeordnet ist; und
eine Reflexionsfläche, die auf einer Oberseite der Platte angeordnet ist, und
wobei die Lichtquelleneinheit (400) konfiguriert ist, um Licht zu der Reflexionsfläche zu emittieren;
das lichtemittierende Modul ferner aufweisend:
eine Antriebseinheit (300), die zum Versorgen des Drahtes mit Strom (I) konfiguriert ist; und
zumindest ein elastisches Element (241, 242), das auf einer Unterseite der Platte (230) angeordnet ist, wobei die Antriebseinheit (300) konfiguriert ist, um eine Richtung des Stroms (I) abwechselnd zu ändern, wobei das zumindest eine elastische Element (241, 242)

konfiguriert ist, um die Platte (230) zu lagern und eine Vibration der Platte (230) zu ermöglichen, und wobei die Platte (230) konfiguriert ist, um in einer Wippbewegung in Bezug auf eine Position des zumindest einen elastischen Elementes (241, 242) basierend auf einer abwechselnden Änderung der Stromrichtung durch die Antriebseinheit (300) zu vibrieren.



Beschreibung**GEBIET**

[0001] Die vorliegende Offenbarung betrifft ein Fahrzeug, das zum Projizieren verschiedener Arten von Lichtstrahlen auf eine Fahrbahn fähig ist, und ein Steuerverfahren für dasselbe.

HINTERGRUND

[0002] Die Angaben in diesem Abschnitt liefern lediglich Hintergrundinformationen in Bezug auf die vorliegende Offenbarung und bilden möglicherweise nicht den Stand der Technik.

[0003] Aufgrund der jüngsten Entwicklung verschiedener Sensoren, Kameras und Anzeigetechnologien werden Fahrern verschiedene Informationen in verschiedenen Formen bereitgestellt, um das Fahren des Fahrzeugs zu unterstützen. Im Allgemeinen sieht ein Fahrer beim Rückwärtsfahren ein hinteres Objekt mit bloßem Auge, indem er beispielsweise seinen Kopf nach hinten dreht oder unter Verwendung eines Raumspiegels bzw. Innenspiegels oder eines Seitenspiegels. In den letzten Jahren neigen jedoch viele Fahrer zunehmend dazu, Kameras und Sensoren zu verwenden, um ein hinteres Objekt zu erkennen.

[0004] Die Fig. 1A bis 1C zeigen beispielhafte Formen bzw. Ausgestaltungen, bei denen einem Fahrer während des Rückwärtsfahrens eines gewöhnlichen Fahrzeugs Informationen bereitgestellt werden.

[0005] In Bezug auf Fig. 1A wird beim Eingeben bzw. Einlegen des R-Bereiches ein Bild einer Rückfahrkamera durch ein Display einer Haupteinheit angezeigt. Zu diesem Zeitpunkt können eine Führungslinie 111, die den Fahrtweg, den das Fahrzeug nehmen wird, wenn dasselbe gerade nach hinten fährt, und die Breite des Fahrzeugs angibt, und eine Führungslinie 113, die den Fahrtweg angibt, den das Fahrzeug nehmen wird, wenn das Lenkrad gedreht wird, auf dem entsprechenden Bild angezeigt werden.

[0006] Fig. 1B zeigt einen Bildschirm, in dem eine Rundumsicht-Überwachungsfunktion (AVM-Funktion; engl. aroundview monitor function) unter Verwendung einer Vielzahl von Kameras ausgeführt wird, die an verschiedenen Positionen montiert sind. Hier kann ein durch eine spezifische Kamera aufgenommenes Bild in einem Bereich 121 des Bildschirms angezeigt werden und ein Draufsichtbild, das eine Peripherie des Fahrzeugs bei Betrachtung von oben nach unten zeigt, das durch Verarbeiten und Synthetisieren von Bildern erhalten wird, die durch eine Vielzahl von Kameras aufgenommen wer-

den, in einem anderen Bereich 123 des Bildschirms angezeigt werden.

[0007] Wenn ein Fahrzeug rückwärts gefahren wird, wird im Allgemeinen das in Fig. 1B gezeigte Rundumsicht-Bild zusammen mit dem in Fig. 1A gezeigten Bild der Rückfahrkamera angezeigt. Folglich kann der Fahrer mehr Informationen als in dem Fall erhalten, in dem nur das in Fig. 1A gezeigte Bild der hinteren Sicht angezeigt wird. Es wurde jedoch festgestellt, dass trotz der Bereitstellung der Rundumsicht-Funktion weiterhin darin ein Problem besteht, dass die Qualität eines durch die Kamera aufgenommenen Bildes bei Nacht oder an regnerischen Tagen herabgesetzt wird, wie in Fig. 1C gezeigt, und es für den Fahrer folglich schwierig ist, einen Fußgänger zu erkennen.

[0008] Selbst wenn ein Warnton des Ultraschallsensors zusätzlich zu einem Bild der Kamera verwendet wird, wurde festgestellt, dass der Erkennungsbereich des Ultraschallsensors kleiner als der der Kamera ist. Wenn ein Nutzfahrzeug oder dergleichen rückwärts gefahren wird, kann ferner ein Warnton zur Außenseite abgegeben werden, aber ein Fußgänger kann den Warnton möglicherweise nicht hören, wenn derselbe Kopfhörer trägt oder sich in einer geräuschvollen Umgebung befindet.

ZUSAMMENFASSUNG

[0009] Die vorliegende Offenbarung liefert ein Fahrzeug, das zum Projizieren eines Lichts auf eine Fahrbahn fähig ist, und ein Steuerverfahren für dasselbe, so dass ein Fußgänger hinter dem Fahrzeug das Licht leicht erkennt und der Fahrer bei Vorhandensein eines Fußgängers innerhalb des Bereiches, innerhalb welchem das Licht projiziert wird, den Fußgänger unter Verwendung des auf den Körper des Fußgängers ausgestrahlten Lichts leicht erkennt.

[0010] Zusätzliche Vorteile, Aufgaben und Merkmale der vorliegenden Offenbarung werden zum Teil in der folgenden Beschreibung dargelegt werden und zum Teil für jemanden mit gewöhnlichen Fähigkeiten in der Technik bei Prüfung des Nachstehenden offensichtlich oder anhand der Praxis der vorliegenden Offenbarung erfahren werden. Die Aufgaben und andere Vorteile der vorliegenden Offenbarung können durch die Struktur, die in der schriftlichen Beschreibung und den Ansprüchen hiervon sowie den beiliegenden Zeichnungen besonders hervorgehoben wird, umgesetzt und erzielt werden.

[0011] Bei einer Form bzw. Ausgestaltung der vorliegenden Offenbarung enthält ein lichtemittierendes Modul Folgendes: eine Reflexionseinheit und eine Lichtquelleneinheit, die zum Emittieren von Licht zu der Reflexionseinheit konfiguriert ist, wobei die Reflexionseinheit einen Magnet mit einem ersten

Pol und einen Magnet mit einem zweiten Pol, die einander gegenüberliegen, während dieselben voneinander beabstandet sind, eine Platte, entlang deren Kante ein Draht in einer mehrfachen Anzahl von Windungen in einer Richtung angeordnet ist, wobei die Platte zwischen dem Magnet mit einem ersten Pol und dem Magnet mit einem zweiten Pol angeordnet ist, und eine Reflexionsfläche enthält, die auf der Oberseite der Platte angeordnet ist, und wobei die Lichtquelleneinheit Licht zu der Reflexionsfläche emittiert.

[0012] Das lichtemittierende Modul kann ferner eine Antriebseinheit enthalten, die zum Anlegen von Strom an den Draht und zum abwechselnden Ändern der Richtung des Stroms konfiguriert ist.

[0013] Das lichtemittierende Modul kann ferner zumindest ein elastisches Element enthalten, das auf der Unterseite der Platte angeordnet ist, um die Platte zu lagern und eine Vibration der Platte zu ermöglichen.

[0014] Die Platte kann in einer Wippbewegung in Bezug auf die Position von zumindest einem elastischen Element in Abhängigkeit von der abwechselnden Änderung der Stromrichtung durch die Antriebseinheit vibrieren.

[0015] Das von der Lichtquelleneinheit emittierte Licht kann durch die Reflexionsfläche reflektiert werden und in Erwiderung auf die Vibration der Platte auf sich in Querrichtung hin- und herbewegende Weise projiziert werden.

[0016] Das zumindest eine elastische Element kann eine Vielzahl von elastischen Elementen enthalten. Die Vielzahl von elastischen Elementen können in einer Richtung, die die Richtung eines Magnetflusses schneidet, der durch den Magnet mit einem ersten Pol und den Magnet mit einem zweiten Pol erzeugt wird, zueinander parallel angeordnet sein und die Richtung, in der die Vielzahl von elastischen Elementen zueinander parallel angeordnet sind, kann zu der Achse der Wippbewegung parallel sein.

[0017] Der Draht kann sich von der Antriebseinheit erstrecken und kann über das elastische Element mit der Platte verbunden sein.

[0018] Wenn der Draht mit Strom versorgt wird, kann eine Kraft auf einen ersten Seitenabschnitt der Platte, der zu dem Magnet mit einem ersten Pol benachbart ist, in einer ersten Richtung ausgeübt werden, die die Richtung des Stroms und die Fließrichtung des Magnetflusses zwischen dem Magnet mit einem ersten Pol und dem Magnet mit einem zweiten Pol schneidet, und eine Kraft auf einen zweiten Seitenabschnitt der Platte, der zu dem Magnet mit einem zweiten Pol benachbart ist, in einer zwei-

ten Richtung ausgeübt werden, die entgegen der ersten Richtung ist.

[0019] Der Draht kann von einem Ende desselben in zwei Stücke bzw. Teile auseinandergehen. Die zwei Teile des Drahtes können sich von verschiedenen Punkten der Kante der Platte erstrecken, um die zueinander gleiche Anzahl an Windungen in der einen Richtung entlang der Kante der Platte zu bilden, und können an dem gegenüberliegenden Ende des Drahtes zusammenlaufen.

[0020] Das lichtemittierende Modul kann ferner eine Steuereinheit enthalten, die zum Bestimmen von zumindest einem Ein/Aus-Muster der Lichtquelleneinheit und/oder einem Zeitabschnitt, zu dem die Antriebseinheit die Stromrichtung abwechselnd ändert, konfiguriert ist.

[0021] Die Steuereinheit kann zumindest das Ein/Aus-Muster und/oder den Zeitabschnitt in Abhängigkeit von dem Zustand eines Fahrzeuggetriebes und der Position eines durch einen Sensor abgetasteten Hindernisses bestimmen.

[0022] Die Lichtquelleneinheit kann eine Vielzahl von Lichtquellen enthalten.

[0023] Die Lichtquellen der Vielzahl von Lichtquellen können in vertikaler Richtung zueinander parallel angeordnet sein und sich voneinander unterscheidende Einfallswinkel in Bezug auf die Reflexionsfläche aufweisen.

[0024] Das lichtemittierende Modul kann an der Rückseite des Fahrzeugs angeordnet sein, um Licht auf eine Fahrbahn hinter dem Fahrzeug zu projizieren.

[0025] Es sollte klar sein, dass sowohl die vorstehende allgemeine Beschreibung als auch die nachstehende detaillierte Beschreibung der vorliegenden Offenbarung beispielhaft und erläuternd ist und dieselben eine weitere Erläuterung der vorliegenden Offenbarung, die beansprucht ist, liefern sollen.

[0026] Weitere Bereiche der Anwendbarkeit werden anhand der hierin gelieferten Beschreibung offensichtlich werden. Es sollte klar sein, dass die Beschreibung und spezifischen Beispiele lediglich zu Zwecken der Veranschaulichung vorgesehen sind und den Bereich der vorliegenden Offenbarung nicht beschränken sollen.

ZEICHNUNGEN

[0027] Damit die Offenbarung wohlverstanden werden kann, werden nun verschiedene Ausgestaltungen derselben beschrieben werden, die als Beispiel

aufgeführt sind, wobei auf die beiliegenden Zeichnungen Bezug genommen wird, in denen:

die **Fig. 1A bis 1C** beispielhafte Ausgestaltungen zeigen, in denen einem Fahrer während des Rückwärtsfahrens eines gewöhnlichen Fahrzeugs Informationen bereitgestellt werden;

Fig. 2 ein Blockdiagramm ist, das ein Beispiel der Struktur eines lichtemittierenden Moduls zeigt;

die **Fig. 3A und 3B** Ansichten sind, die das Wirkungsprinzip einer Reflexionseinheit zeigen;

die **Fig. 4A bis 4C** Beispiele der Struktur der Reflexionseinheit zeigen;

die **Fig. 5A bis 5D** Beispiele der Anordnung von Drähten in der Reflexionseinheit zeigen;

Fig. 6 ein Beispiel der Konfiguration einer Reflexionseinheit-Antriebsschaltung zeigt;

Fig. 7 eine Ansicht ist, die den Betrieb des lichtemittierenden Moduls zeigt;

Fig. 8 eine Ansicht ist, die ein Verfahren zum Projizieren von Licht auf nur einen bestimmten Bereich einer Fahrbahn zeigt;

Fig. 9 ein Beispiel der Ausführung einer Lichtprojektionssteuerung auf eine Fahrbahn in Erwiderung auf die Erfassung eines Hindernisses zeigt; und

Fig. 10 ein Ablaufplan ist, der ein Beispiel eines Prozesses zum Steuern der Lichtemission während des Rückwärtsfahrens unter Verwendung der lichtemittierenden Module zeigt.

[0028] Die hierin beschriebenen Zeichnungen dienen lediglich zu Zwecken der Veranschaulichung und sollen den Bereich der vorliegenden Offenbarung keineswegs beschränken.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

[0029] Die folgende Beschreibung ist rein beispielhafter Art und soll die vorliegende Offenbarung, Anwendung oder Verwendungen nicht beschränken. Es sollte klar sein, dass überall in den Zeichnungen entsprechende Bezugsnummern ähnliche oder entsprechende Teile und Merkmale angeben.

[0030] Es wird klar sein, dass die vorliegende Offenbarung nicht auf die beispielhaften Ausgestaltungen beschränkt werden sollte und auf verschiedene Weisen modifiziert werden kann. In den Zeichnungen wird zum eindeutigen und kurzen Erläutern der vorliegenden Offenbarung eine Veranschaulichung von Elementen ohne Zusammenhang mit der Beschreibung weggelassen und gleiche oder sehr ähnliche Elemente werden überall in der Beschreibung durch die gleichen Bezugsnummern gekennzeichnet.

[0031] Wenn ein Element bezeichnet wird, ein anderes Element zu „enthalten“, sollte das Element überall in der Beschreibung nicht verstanden werden, andere Elemente auszuschließen, so lange es keine spezielle widersprüchliche Beschreibung gibt, und das Element kann zumindest ein anderes Element enthalten. Nach Möglichkeit werden überall in den Zeichnungen die gleichen Bezugsnummern verwendet werden, um die gleichen oder ähnliche Teile zu bezeichnen.

[0032] Auch sollten die Ausdrücke, wie beispielsweise ‚Einheit‘ oder ‚Modul‘ etc., als eine Einheit verstanden werden, die zumindest eine Funktion oder Operation verarbeitet und die in einer Weise einer Hardware (z.B. ein Prozessor), einer Software oder einer Kombination der Hardware und Software verkörpert werden kann. Beispielsweise kann ein lichtemittierendes Modul als ‚lichtemittierende Vorrichtung‘, eine Reflexionseinheit als ‚Reflektor‘, eine Lichtquelleneinheit als ‚Lichtquelle‘, eine Steuereinheit als ‚Steuerung‘ und eine Antriebseinheit 400 als ‚Treiber‘ bzw. ‚Antriebsvorrichtung‘ bezeichnet werden.

[0033] Nach einer Ausgestaltung der vorliegenden Offenbarung wird ein Reflexionswinkel des von einer Lichtquelle emittierten Lichts durch Steuern der Vibration einer Reflexionsstruktur unter Verwendung des Lorentz-Kraftgesetzes gesteuert, wobei dadurch eine Projektion des Lichts auf eine Fahrbahn ermöglicht wird, die sich in einer spezifischen Richtung eines Fahrzeugs befindet.

[0034] Nachstehend wird die Struktur eines lichtemittierenden Moduls nach beispielhaften Ausgestaltungen der vorliegenden Offenbarung in Bezug auf **Fig. 2** kurz beschrieben werden.

[0035] **Fig. 2** ist ein Blockdiagramm, das ein Beispiel der Struktur eines lichtemittierenden Moduls zeigt, das auf die Ausgestaltungen der vorliegenden Offenbarung anwendbar ist.

[0036] In Bezug auf **Fig. 2** kann das lichtemittierende Modul Folgendes enthalten: eine Reflexionseinheit 200, eine Lichtquelleneinheit 400, die zum Emittieren von Licht konfiguriert ist, das durch die Reflexionseinheit 200 zu reflektieren ist, eine Steuereinheit 500 und eine Antriebseinheit 400, die zum Anlegen einer Antriebsleistung an die Reflexionseinheit 200 und die Lichtquelleneinheit 400 in Erwiderung auf ein Steuersignal von der Steuereinheit 500 konfiguriert ist. Die Steuereinheit 500 führt eine Gesamtsteuerung des lichtemittierenden Moduls basierend auf Informationen durch, die mit verschiedenen Sensoren und/oder Steuerungen ausgetauscht werden, die in einem Fahrzeug vorgesehen sind.

[0037] Die Lichtquelleneinheit 400 kann zumindest eine Lichtquelle enthalten und jede Lichtquelle kann angeordnet sein, um Licht in Richtung einer Reflexionsfläche der Reflexionseinheit 200 zu emittieren. Beispiele der Lichtquelle können eine lichtemittierende Diode, eine Laserdiode und dergleichen enthalten. Die vorliegende Offenbarung ist jedoch nicht darauf beschränkt. In Anbetracht der Sichtbarkeit und Geradheit kann die Lichtquelleneinheit 400 eine Lichtquelle enthalten, die zum Emittieren von Laserlicht fähig ist.

[0038] Die Reflexionseinheit 200 enthält eine Reflexionsfläche, die eine mechanische Bewegung durchführt, um das von der Lichtquelleneinheit 400 emittierte Licht zu reflektieren, so dass das Licht in eine erwünschte Richtung projiziert wird.

[0039] Die Antriebseinheit 300 kann den lichtemittierenden Zustand der Lichtquelle der Lichtquelleneinheit 400 in Erwiderung auf ein Steuersignal von der Steuereinheit 500 selektiv verändern. Zudem kann die Antriebseinheit 300 den Bereich, innerhalb welchem das Licht von der Reflexionseinheit 200 projiziert wird, durch Ändern der Richtung des an die Reflexionseinheit 200 angelegten Stroms steuern.

[0040] Die Steuereinheit 500 kann die Betriebsart des lichtemittierenden Moduls basierend auf Informationen bestimmen, die von zumindest den Sensoren (z.B. ein Ultraschallsensor der hinteren lateralen Seite, ein Totwinkelerfassungs-Sensor (BSD-Sensor; engl. blind spot detection sensor), ein Sichtsensor bzw. Vision-Sensor, ein LIDAR-Sensor etc.) und/oder den mit dem Rückwärtsfahren in Beziehung stehenden Sensoren (z.B. eine Getriebesteuerung zum Erfassen eines R-Bereiches, eine Haupteinheit, eine Steuerung eines fortschrittlichen Fahrerassistenzsystems (ADAS; engl. advanced driver assistance system) etc.) erhalten werden, die in dem Fahrzeug vorgesehen sind. Beispielsweise kann die Steuereinheit 500 die Art der Lichtquelle, die einzuschalten ist, das Beleuchtungsmuster, die Helligkeit und dergleichen der Lichtquelleneinheit 400 bestimmen und zumindest die Dauer und/oder Amplitude der Vibration, die an die Reflexionsfläche der Reflexionseinheit 200 anzulegen ist, bestimmen.

[0041] Nachstehend wird die Operation der jeweiligen Komponenten in Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen detailliert beschrieben werden.

[0042] Zunächst wird das Wirkungsprinzip der Reflexionseinheit nach den beispielhaften Ausgestaltungen der vorliegenden Offenbarung in Bezug auf die **Fig. 3A** und **3B** beschrieben werden. In den folgenden Zeichnungen, die die **Fig. 3A** und **3B** enthalten, wird zur Einfachheit der Erläuterung ein kartesisches Koordinatensystem verwendet.

[0043] Die **Fig. 3A** und **3B** sind Ansichten, die das Wirkungsprinzip der Reflexionseinheit zeigen, die auf die vorliegende Offenbarung anwendbar ist.

[0044] In Bezug auf die **Fig. 3A** und **3B** ist eine Platte 230 zwischen einem Magnet 210 mit einem ersten Pol (hier ein N-Pol) und einem Magnet 220 mit einem zweiten Pol (hier ein S-Pol) angeordnet, die einander gegenüberliegen. Folglich ist die Richtung der Magnetflussdichte B vom N-Pol zum S-Pol (d.h. y-Achsen-Richtung) ausgerichtet. Zudem können Drähte derart angeordnet sein, dass der Strom entlang den Seitenflächen der Platte 230 im Uhrzeigersinn oder entgegen dem Uhrzeigersinn in Bezug auf die Ebene (d.h. die x-y-Ebene) fließt.

[0045] Wie in **Fig. 3A** gezeigt, wird, wenn der Strom I in Bezug auf die Ebene entgegen dem Uhrzeigersinn fließt, gemäß dem Lorentz-Kraftgesetz eine Kraft auf die Seitenfläche der Platte 230, die zu dem Magnet 210 mit einem ersten Pol benachbart ist, in Richtung nach oben (d.h. in z-Achsen-Richtung) ausgeübt und eine Kraft auf die Seitenfläche der Platte 230, die zu dem Magnet 220 mit einem zweiten Pol benachbart ist, in Richtung nach unten (d.h. in „z“-Achsen-Richtung) ausgeübt.

[0046] Wie in **Fig. 3B** gezeigt, werden andererseits, wenn der Strom I in Bezug auf die Ebene im Uhrzeigersinn fließt, die Richtungen, in welchen die Kraft auf die Seitenflächen der Platte 230 ausgeübt wird, relativ zu den in **Fig. 3A** gezeigten Richtungen umgekehrt.

[0047] Die Struktur der Reflexionseinheit, die durch die Kraft zum Vibrieren gebracht wird, die auf die Platte ausgeübt wird, wie oben in Bezug auf die **Fig. 3A** und **3B** beschrieben wurde, wird nun in Bezug auf die **Fig. 4A** bis **4C** beschrieben werden.

[0048] Die **Fig. 4A** bis **4C** zeigen Beispiele der Struktur der Reflexionseinheit, die auf die vorliegende Offenbarung anwendbar ist.

[0049] Eine Beschreibung der Komponenten, die oben in Bezug auf die **Fig. 3A** und **3B** erläutert wurden, wird weggelassen werden. In Bezug auf die **Fig. 4A** und **4B** wird die Unterseite der Platte 230 durch elastische Elemente 241 und 242 gelagert. Die elastischen Elemente 241 und 242 dienen zum Ermöglichen einer Vibration der Platte 230, die sich in Form einer Wippbewegung in der y-z-Ebene gemäß einer Änderung der Richtung der Lorentz-Kraft entsprechend einer Änderung der Richtung des Stroms zeigt. Folglich können die elastischen Elemente 241 und 242 Federn sein, sind aber nicht darauf beschränkt, so lange dieselben zum Lagern der Platte 230 und Ermöglichen der Vibration der Platte 230 fähig sind. Beispielsweise können zwei elastische Elemente 241 und 242 angeordnet wer-

den, um in einer Richtung (hier die x-Achsen-Richtung) voneinander beabstandet zu sein, die die Richtung (d.h. die y-Achsen-Richtung) des Magnetflusses B schneidet. Eine gedachte Linie, die die Punkte miteinander verbindet, an denen die zwei elastischen Elemente 241 und 242 mit der Unterseite der Platte 230 verbunden sind, können der Achse der Vibrationsbewegung entsprechen.

[0050] Die Oberseite der Platte 230 kann mit einer Reflexionsfläche 250 versehen sein, die Licht reflektiert, das von einer Lichtquelle (nicht gezeigt) emittiert wird, die später zu beschreiben ist. Eine gedachte Oberfläche 250', die zu der Reflexionsfläche 250 senkrecht ist und in der x-y-Ebene angeordnet ist, kann veranschaulicht werden, um die Erläuterung der Bewegungsrichtung der Platte zu unterstützen, aber ist möglicherweise keine tatsächliche Komponente. Beispielsweise kann die gedachte Oberfläche 250' der Projektionsrichtung des reflektierten Lichts entsprechen, die sich in Abhängigkeit von der Vibration der Platte in dem Zustand verändert, in dem die Lichtquelle (nicht gezeigt) fixiert ist.

[0051] Wie in **Fig. 4A** gezeigt, wird, wenn der Strom I in Bezug auf die Ebene entgegen dem Uhrzeigersinn fließt, gemäß dem Lorentz-Kraftgesetz eine Kraft auf die Seitenfläche der Platte 230, die zu dem Magnet 210 mit einem ersten Pol benachbart ist, in Richtung nach oben (d.h. in z-Achsen-Richtung) ausgeübt und eine Kraft auf die Seitenfläche der Platte 230, die zu dem Magnet 220 mit einem zweiten Pol benachbart ist, in Richtung nach unten (d.h. in „z“-Achsen-Richtung) ausgeübt. Bei Betrachtung von vorne (d.h., wenn in „x“-Achsen-Richtung betrachtet) kann sich die gedachte Oberfläche 250' folglich bewegen, um sich nach rechts zu neigen.

[0052] Wie in **Fig. 4B** gezeigt, werden andererseits, wenn der Strom I in Bezug auf die Ebene im Uhrzeigersinn fließt, die Richtungen, in denen die Kraft auf die Seitenflächen der Platte 230 ausgeübt wird, relativ zu den in **Fig. 4A** gezeigten Richtungen umgekehrt. Folglich kann sich bei Betrachtung von vorne (d.h. wenn in x-Achsen-Richtung betrachtet) die gedachte Oberfläche 250' bewegen, um sich nach links zu neigen.

[0053] Wenn die Richtung, in der der Strom entlang den Seitenflächen der Platte 230 fließt, abwechselnd geändert wird, vibriert auf diese Weise die gedachte Oberfläche 250', wie in **Fig. 4C** gezeigt, bei Betrachtung von vorne (d.h. wenn in x-Achsen-Richtung betrachtet) entlang einem fächerförmigen oder bogenförmigen Weg. Selbst wenn eine an einem bestimmten Punkt fixierte Punktlichtquelle verwendet wird, kann folglich das von der Punktlichtquelle emittierte Licht durch die Reflexionsfläche 250 reflektiert werden, die vibriert, und folglich entlang einem linea-

ren Weg durch die nach links und rechts hin- und hergehende Bewegung projiziert werden. Infolgedessen ist es möglich, den Ausgangsbereich des Lichts in Querrichtung unter Verwendung der Reflexionseinheit 200 nach der Ausgestaltung zu vergrößern, und auch möglich, den Ausgangsbereich des Lichts durch Steuern der Amplitude der Vibration einzustellen. Die Amplitude der Vibration kann durch Steuern von zumindest der Elastizität der elastischen Elemente 241 und 242, des Gewichts der Platte 230, der Größe des Stroms I , der Größe des Magnetflusses B und/oder der Frequenz zum Schalten der Stromrichtung gesteuert werden.

[0054] Als Nächstes wird die Anordnung von Drähten in der Reflexionseinheit in Bezug auf die **Fig. 5A** bis **5D** beschrieben werden. Die **Fig. 5A** bis **5D** zeigen Beispiele der Anordnung von Drähten in der Reflexionseinheit nach einer Ausgestaltung der vorliegenden Offenbarung. Zwar wird in den **Fig. 5A** bis **5D** veranschaulicht, dass Drähte um die Platte 230 herum angeordnet sind, wenn in Draufsicht betrachtet, aber dies dient zum besseren Verständnis der vorliegenden Offenbarung. In Wirklichkeit können die Drähte auf den Seitenflächen der Platte 230 angeordnet sein oder in der Kante der Platte 230 angeordnet sein. Um mit der Antriebseinheit 300 verbunden zu werden, können die Drähte, wie in den **Fig. 4A** bis **4C** gezeigt, über die elastischen Elemente 241 und 242 auf der Platte 230 angeordnet sein. Wenn die elastischen Elemente 241 und 242 Federn sind, kann beispielsweise jeder Draht durch die Mitte der entsprechenden Feder in der Richtung hindurchgehen, in der sich die Federn erstrecken.

[0055] In Bezug auf die **Fig. 5A** und **5B** können Strompfade, die zwei Windungen entsprechen, um die Platte 230 herum aufgrund der Drähte gebildet werden. Bei Betrachtung in Draufsicht können die Drähte von einem Stromeingangspfad I_{in} in zueinander entgegengesetzten Richtungen auseinandergehen, sich entlang der Kante der Platte 230 in der gleichen Richtung (hier im Uhrzeigersinn) erstrecken, um jeweils eine Windung zu bilden, und an einem Stromausgangspfad I_{out} zusammenlaufen. Folglich beträgt die durch eine einzelne Windung des Drahtes fließende Strommenge aufgrund der Divergenz die Hälfte ($1/2$) der Gesamtmenge an Strom I . Jedoch entspricht die Gesamtmenge der elektrischen Ladung, die durch den Magnetfluss B auf einer Seitenfläche der Platte beeinflusst wird, aufgrund des Vorhandenseins von zwei Windungen des Drahtes I . Der Zweck dieser Konfiguration ist, die Größe des durch jede Windung des Drahtes fließenden Stroms derart zu verringern, dass die Richtung des Gleichstroms schnell geändert wird.

[0056] Wie in den **Fig. 5C** und **5D** gezeigt, wird in dem Fall, in dem die Anzahl an Windungen eines jeden Drahtes, der von dem Stromeingangspfad aus-

einandergeht, von eins auf vier erhöht wird, die Gesamtanzahl an Windungen des Drahtes acht. Folglich entspricht die Gesamtmenge der elektrischen Ladung, die durch den Magnetfluss B auf einer Seitenfläche der Platte 230 beeinflusst wird, 4I. In dem Fall, in dem die Drähte in der in den **Fig. 5C** und **5D** gezeigten auseinandergehenden Struktur angeordnet sind, wird, während die Größe des Stroms aufgrund des Widerstands der Drähte verringert wird, die Größe der durch die Lorentz-Kraft erzeugten Vibration aufgrund der Erhöhung der Anzahl von Windungen erhöht, wodurch ermöglicht wird, die Richtung des Stroms schnell zu ändern.

[0057] Nachstehend wird eine Reflexionseinheit-Antriebsschaltung 310 der Antriebseinheit 300 zum Antreiben der Reflexionseinheit in Bezug auf **Fig. 6** beschrieben werden.

[0058] **Fig. 6** zeigt ein Beispiel der Konfiguration einer Reflexionseinheit-Antriebsschaltung nach einer Ausgestaltung der vorliegenden Offenbarung.

[0059] In Bezug auf **Fig. 6** kann die Reflexionseinheit-Antriebsschaltung 310 einen ersten Schalter 311, einen zweiten Schalter 312, einen ersten Anschluss 313 und einen zweiten Anschluss 314 enthalten.

[0060] Der erste Schalter 311 kann derart konfiguriert sein, dass der erste Anschluss 313 mit einer Leistungsquelle V_{DD} oder einer Masse GND selektiv verbunden wird, und der zweite Schalter 312 kann derart konfiguriert sein, dass der zweite Anschluss 314 mit der Leistungsquelle V_{DD} oder der Masse GND selektiv verbunden wird. Der erste Anschluss 313 und der zweite Anschluss 314 sind mit Drähten der Reflexionseinheit 200 verbunden. Jeder Schalter kann als halbleiterbasiertes Schaltelement implementiert werden.

[0061] Wenn ein Schalter mit der Leistungsquelle verbunden ist, ist der andere Schalter mit der Masse verbunden. Wenn beispielsweise der erste Schalter 311 mit der Leistungsquelle verbunden ist und der zweite Schalter 312 mit der Masse verbunden ist, fließt der Strom von dem ersten Anschluss 313 zu dem zweiten Anschluss 314 über die Reflexionseinheit 200. Wenn der erste Schalter 311 mit der Masse verbunden ist und der zweite Schalter 312 mit der Leistungsquelle verbunden ist, fließt der Strom von dem zweiten Anschluss 314 zu dem ersten Anschluss 313 über die Reflexionseinheit 200.

[0062] An sich ändert die Antriebseinheit 300 die Betriebsmodi der Schalter 311 und 312 der Reflexionseinheit-Antriebsschaltung 310 und dadurch die Richtung, in der der Strom durch die Drähte der Reflexionseinheit 200 fließt.

[0063] Nachstehend wird der Prozess, in dem das von der Lichtquelleneinheit 400 emittierte Licht durch die Reflexionseinheit 200 reflektiert und auf eine Fahrbahn projiziert wird, in Bezug auf **Fig. 7** beschrieben werden.

[0064] **Fig. 7** ist eine Ansicht, die die Operation des lichtemittierenden Moduls nach einer Ausgestaltung der vorliegenden Offenbarung zeigt.

[0065] In Bezug auf **Fig. 7** enthält die Lichtquelleneinheit 400 zwei Lichtquellen 410 und 420, die angeordnet sind, um in vertikaler Richtung zueinander parallel zu sein und Licht in einem Winkel unterhalb der horizontalen Ebene zu emittieren. Der Winkel, in dem das Licht von der ersten Lichtquelle 410 auf die Reflexionsfläche 250 einfallend ist, und der Winkel, in dem das Licht von der zweiten Lichtquelle 420 auf die Reflexionsfläche 250 einfallend ist, unterscheiden sich voneinander. Beispielsweise kann der Einfallswinkel des Lichts von der ersten Lichtquelle 410 in Bezug auf eine senkrechte Linie zu der Reflexionsfläche 250 größer als der Einfallswinkel des Lichts von der zweiten Lichtquelle 420 sein.

[0066] Die Reflexionseinheit 200 ist in einem vorbestimmten Winkel angeordnet, so dass das von der Lichtquelleneinheit 400 emittierte und durch die Reflexionsfläche 250 reflektierte Licht auf eine Fahrbahn projiziert wird.

[0067] Wenn die Platte 230 mit der an derselben angebrachten Reflexionsfläche 250 durch die Antriebseinheit zum Vibrieren gebracht wird, kann in diesem Zustand das reflektierte Licht 710 von der ersten Lichtquelle 410, das einen relativ großen Einfallswinkel aufweist, auf einen Bereich der Fahrbahn projiziert werden, der relativ nahe an dem lichtemittierenden Modul ist, und das reflektierte Licht 720 von der zweiten Lichtquelle 420, das einen relativ kleinen Einfallswinkel aufweist, auf einen Bereich der Fahrbahn projiziert werden, der von dem lichtemittierenden Modul relativ entfernt ist. Zu diesem Zeitpunkt können das reflektierte Licht 710 und das reflektierte Licht 720 aufgrund der Vibration der Platte 230 jeweils auf die sich in Querrichtung hin- und herbewegende Weise auf die Fahrbahn projiziert werden, wie durch die Pfeile angegeben.

[0068] Daher wird mit zunehmendem Vibrationswinkel der Platte 230 der Weg, entlang welchem das reflektierte Licht 710 und das reflektierte Licht 720 jeweils auf die Fahrbahn projiziert wird, länger und mit abnehmendem Vibrationswinkel der Platte 230 der Weg, entlang welchem das reflektierte Licht 710 und das reflektierte Licht 720 jeweils auf die Fahrbahn projiziert wird, kürzer. Die Hin- und Herbewegungsgeschwindigkeit des reflektierten Lichts 710 und des reflektierten Lichts 720 kann jeweils zu der

Frequenz der Vibration der Platte 230 proportional sein.

[0069] Da sich die Anzahl an Lichtquellen mit unterschiedlichen Einfallswinkeln in Bezug auf die Reflexionsfläche 250 erhöht, können zudem Lichtstrahlen von dem Fahrzeug auf eine größere Anzahl von Bereichen der Fahrbahn projiziert werden, wobei die Bereiche von dem Fahrzeug durch jeweils unterschiedliche Abstände beabstandet sind.

[0070] In dem Zustand, in dem die Vibration der Platte 230 beibehalten wird, ist es indessen auch möglich, Licht nur auf einen bestimmten Bereich der Fahrbahn durch Ein- und Ausschalten der Lichtquelle zu projizieren. Dies wird nachstehend in Bezug auf **Fig. 8** beschrieben werden.

[0071] **Fig. 8** ist eine Ansicht, die ein Verfahren zum Projizieren von Licht auf nur einen bestimmten Bereich der Fahrbahn nach einer Ausgestaltung der vorliegenden Offenbarung zeigt.

[0072] In Bezug auf das in **Fig. 8** gezeigte obere Beispiel, wird das von einer spezifischen Lichtquelle emittierte Licht auf die Fahrbahn projiziert, während sich dasselbe entlang einem linearen Weg 810 in der Querrichtung aufgrund der Vibration der Reflexionsfläche 250 hin- und herbewegt. In Bezug auf das in **Fig. 8** gezeigte untere Beispiel, kann die Antriebseinheit 300, wenn vorgesehen wird, das Licht nur auf einen bestimmten Bereich 820 innerhalb des Weges 810 zu projizieren, die Lichtquelle derart steuern, dass das Licht nur während der Zeitdauer eingeschaltet wird, während welcher das Licht von der Lichtquelle auf den bestimmten Bereich 820 projiziert wird, der durch zwei Endpunkte 821 und 822 definiert ist. Die Antriebseinheit 300 kann die Reflexionseinheit derart steuern, dass die Reflexionseinheit den Vibrationszustand ungeachtet dessen beibehält, ob die Lichtquelle ein- oder ausgeschaltet ist. Wenn eine Steuerung wiederholt auf diese Weise durchgeführt wird, während Licht auf die sich hin- und herbewegende Weise projiziert wird, wird das Licht nur auf den bestimmten Bereich 820 projiziert.

[0073] Durch eine Steuerung auf diese Weise ist das lichtemittierende Modul zum Projizieren von Licht auf eine Fahrbahn fähig, auf der sich ein Hindernis, einschließlich eines Fußgängers, befindet. Daher kann ein Fahrer das Vorhandensein des Hindernisses unter Verwendung des auf die Fahrbahn projizierten Lichts selbst dann erkennen, wenn das Hindernis nicht in einem Bild erscheint, das durch eine Rückfahrkamera aufgenommen wird. Dies wird nachstehend in Bezug auf **Fig. 9** beschrieben werden.

[0074] **Fig. 9** zeigt ein Beispiel einer Ausführung der Lichtprojektionssteuerung auf eine Fahrbahn in Erweiterung auf eine Erfassung eines Hindernisses nach einer anderen Ausgestaltung der vorliegenden Offenbarung. Die in **Fig. 9** gezeigte Lichtprojektionssteuerung wird auf der Annahme beschrieben werden, dass die lichtemittierenden Module 911 und 912 auf der rechten hinteren Seite bzw. der linken hinteren Seite des Fahrzeugs 910 vorgesehen sind und dass jedes der lichtemittierenden Module 911 und 912 zwei Lichtquellen enthält, um Lichtstrahlen auf zwei Bereiche der Fahrbahn zu projizieren, die von dem Fahrzeug durch jeweils unterschiedliche Abstände beabstandet sind.

[0075] In Bezug auf **Fig. 9** kann das Fahrzeug 910 die Position eines Fußgängers 920 unter Verwendung eines Ultraschallsensors oder einer Rückfahrkamera abtasten. Basierend auf der abgetasteten Position des Fußgängers 920 kann die Steuereinheit 500 zum Steuern der lichtemittierenden Module den Vibrationswinkel der Reflexionseinheit 200 und das Ein/Aus-Timing der Lichtquellen der lichtemittierenden Module derart bestimmen, dass Lichtstrahlen auf die Fahrbahn 930 um den Fußgänger 920 herum projiziert werden. Folglich können die lichtemittierenden Module 911 und 912 Lichtstrahlen auf eine Vielzahl von Punkten bzw. Stellen der Fahrbahn 930 um den Fußgänger 920 herum projizieren. Beispielsweise projizieren die lichtemittierenden Module 911 und 912, die jeweils zwei Lichtquellen enthalten, zur gleichen Zeit Lichtstrahlen auf vier Stellen der Fahrbahn. Folglich können die lichtemittierenden Module derart gesteuert werden, dass sich der Fußgänger 920 zu jeder Zeit zwischen den vier Projektionsstellen oder zwischen zumindest zwei Projektionsstellen in Abhängigkeit von dem Abstand zwischen dem Fußgänger 920 und dem Fahrzeug 910 befindet.

[0076] Die projizierten Lichtstrahlen können derart gesteuert werden, dass sich zumindest die Helligkeit und/oder Farbe derselben in Abhängigkeit von dem Abstand zwischen dem Fahrzeug 910 und dem Fußgänger 920 unterscheiden. Um Lichtstrahlen mit unterschiedlichen Farben zu projizieren, können hier Lichtquellen, die zum Emittieren von Lichtstrahlen mit spezifischen Farbtemperaturen oder spezifischen Farben konfiguriert sind, verwendet werden oder Farbfilter an den Vorderseiten der Lichtquellen angeordnet sein.

[0077] Nachstehend wird der Prozess zum Steuern der Lichtemission während des Rückwärtsfahrens unter Verwendung der lichtemittierenden Module nach einer Ausgestaltung in Bezug auf **Fig. 10** beschrieben werden.

[0078] **Fig. 10** ist ein Ablaufplan, der ein Beispiel des Prozesses zum Steuern der Lichtemission wäh-

rend des Rückwärtsfahrens unter Verwendung der lichtemittierenden Module nach einer Ausgestaltung der vorliegenden Offenbarung zeigt.

[0079] In Bezug auf **Fig. 10** kann, wenn ein Fahrer in den R-Bereich schaltet (S1010), der hintere Ultraschallsensor aktiviert werden (S1020).

[0080] Wenn die Position eines Hindernisses durch den Ultraschallsensor erkannt wird (S1030), kann das lichtemittierende Modul aktiviert werden (S1040). Anschließend kann das lichtemittierende Modul gesteuert werden, um Licht auf eine Fahrbahn an einer Position zu projizieren, die der Position des Hindernisses entspricht, (S1050). Zu diesem Zweck kann die Steuereinheit 500 Informationen über den Zustand des Getriebes von der Steuerung, die Informationen über den Zustand des Getriebes sammelt, insbesondere der Getriebesteuerung, und Informationen über den Abstand zu dem Hindernis und die Position des Hindernisses von dem Ultraschallsensor empfangen und zumindest die Art der einzuschaltenden Lichtquelle, das Ein/Aus-Muster, die Vibrationsfrequenz und/oder den Vibrationswinkel bestimmen und ein Signal, das dem Bestimmungsergebnis entspricht, zu der Antriebseinheit 300 übertragen. Die Antriebseinheit 300 kann die Lichtemission der Lichtquelleneinheit 400 und die Änderung der Richtung des an die Reflexionseinheit 200 angelegten Stroms in Erwiderung auf das Signal von der Steuereinheit 500 steuern.

[0081] Wenn die abgetastete Position des Hindernisses innerhalb eines vorbestimmten Abstands ist (hier 2 m) (S1060), kann die Projektionsart des von dem lichtemittierenden Modul emittierten Lichts geändert werden (S1070). Hier kann die Änderung der Projektionsart des Lichts eine Änderung von zumindest der Farbe des auf die Fahrbahn projizierten Lichts, der Stärke des auf die Fahrbahn projizierten Lichts und/oder der Vibrationsfrequenz enthalten.

[0082] Zwar wurde als Beispiel die Konfiguration beschrieben, bei der das lichtemittierende Modul an der Rückseite des Fahrzeugs montiert ist und Licht auf die Fahrbahn hinter dem Fahrzeug projiziert, aber dies ist lediglich veranschaulichend. Die vorliegende Offenbarung ist nicht auf eine spezifische Montageposition des lichtemittierenden Moduls in dem Fahrzeug, eine spezifische Anzahl von lichtemittierenden Modulen und eine spezifische Lichtprojektionsrichtung beschränkt.

[0083] Die oben beschriebene vorliegende Offenbarung kann als ein computerlesbarer Code eines computerlesbaren Mediums implementiert werden, auf das Programme aufgezeichnet werden. Das computerlesbare Medium enthält alle Arten von Aufzeichnungsvorrichtungen, auf denen Daten gespeichert

werden, die durch ein Rechnersystem gelesen werden können. Beispiele des computerlesbaren Mediums können ein Festplattenlaufwerk (HDD; engl. hard disk drive), eine Halbleiterfestplatte bzw. Solid State Disk (SSD), ein Siliziumplattenlaufwerk (SDD; engl. silicon disk drive), ROM, RAM, ein CD-ROM, ein Magnetband, eine Diskette und eine optische Datenspeichervorrichtung enthalten.

[0084] Wie anhand der obigen Beschreibung offensichtlich ist, ist ein Fahrzeug nach zumindest einer Ausgestaltung der vorliegenden Offenbarung, das wie oben beschrieben konfiguriert ist, zum effizienten Projizieren von Licht auf eine Fahrbahn fähig.

[0085] Insbesondere ist es möglich, Licht auf eine Vielzahl von Stellen der Fahrbahn unter Verwendung einer vergleichsweise geringen Anzahl an Lichtquellen durch Steuern der Vibration einer Reflexionsplatte selektiv zu projizieren, die eine vergleichsweise einfache Struktur aufweist. Folglich kann das lichtemittierende Modul hinsichtlich der Größe verkleinert werden und einen verbesserten Betriebswirkungsgrad aufweisen.

[0086] Zudem ist es möglich, die Projektionsart des Lichts in Abhängigkeit von der Position eines Fußgängers durch Zusammenarbeit mit verschiedenen Vorrichtungen zum Abtasten eines Fußgängers zu ändern. Infolgedessen kann der Fußgänger das projizierte Licht leicht erkennen und der Fahrer den Fußgänger auch in einer Situation mit einer geringen Leuchtkraft bzw. Helligkeit leicht erkennen.

[0087] Von jemandem mit Fähigkeiten in der Technik wird eingesehen werden, dass die durch die vorliegende Offenbarung erzielbaren Effekte nicht auf jene beschränkt sind, die im Vorstehenden speziell beschrieben wurden, und andere Effekte der vorliegenden Offenbarung anhand der obigen detaillierten Beschreibung eindeutig verständlich sein werden.

[0088] Die oben erwähnte detaillierte Beschreibung ist nicht auszulegen, die vorliegende Offenbarung in irgendeinem Aspekt zu beschränken, und soll als Beispiel betrachtet werden. Der Bereich der vorliegenden Offenbarung sollte durch eine angemessene Interpretation der beiliegenden Ansprüche bestimmt werden und alle äquivalenten Modifikationen, die erfolgen, ohne von der vorliegenden Offenbarung abzuweichen, sollten in den folgenden Ansprüchen enthalten sein.

Patentansprüche

1. Lichtemittierendes Modul, aufweisend:
eine Reflexionseinheit (200); und
eine Lichtquelleneinheit (400), die zum Emittieren von Licht zu der Reflexionseinheit (200) konfiguriert ist,

wobei die Reflexionseinheit (200) Folgendes aufweist:

einen Magnet (210) mit einem ersten Pol (N-Pol) und einen Magnet (220) mit einem zweiten Pol (S-Pol), die einander gegenüberliegen, während dieselben voneinander beabstandet sind;

eine Platte (230), entlang deren Kante ein Draht in einer mehrfachen Anzahl von Windungen in einer Richtung angeordnet ist, wobei die Platte (230) zwischen dem Magnet (210) mit einem ersten Pol und dem Magnet (220) mit einem zweiten Pol angeordnet ist; und

eine Reflexionsfläche, die auf einer Oberseite der Platte angeordnet ist, und

wobei die Lichtquelleneinheit (400) konfiguriert ist, um Licht zu der Reflexionsfläche zu emittieren;

das lichtemittierende Modul ferner aufweisend:

eine Antriebseinheit (300), die zum Versorgen des Drahtes mit Strom (I) konfiguriert ist; und

zumindest ein elastisches Element (241, 242), das auf einer Unterseite der Platte (230) angeordnet ist, wobei die Antriebseinheit (300) konfiguriert ist, um eine Richtung des Stroms (I) abwechselnd zu ändern,

wobei das zumindest eine elastische Element (241, 242) konfiguriert ist, um die Platte (230) zu lagern und eine Vibration der Platte (230) zu ermöglichen, und

wobei die Platte (230) konfiguriert ist, um in einer Wippbewegung in Bezug auf eine Position des zumindest einen elastischen Elementes (241, 242) basierend auf einer abwechselnden Änderung der Stromrichtung durch die Antriebseinheit (300) zu vibrieren.

2. Lichtemittierendes Moduls nach Anspruch 1, wobei das von der Lichtquelleneinheit (400) emittierte Licht durch die Reflexionsfläche (250) reflektiert und in Erwiderung auf die Vibration der Platte (230) auf eine sich in Querrichtung hin- und herbewegenden Weise projiziert wird.

3. Lichtemittierendes Modul nach Anspruch 2, wobei das zumindest eine elastische Element (241, 242) eine Vielzahl von elastischen Elementen aufweist,

wobei die Vielzahl von elastischen Elementen in einer Richtung zueinander parallel angeordnet sind, die eine Richtung eines Magnetflusses schneidet, der durch den Magnet (210) mit einem ersten Pol und den Magnet (220) mit einem zweiten Pol erzeugt wird, und

wobei die Richtung, in der die Vielzahl von elastischen Elementen zueinander parallel angeordnet ist, zu einer Achse der Wippbewegung parallel ist.

4. Lichtemittierendes Modul nach Anspruch 1, wobei sich der Draht von der Antriebseinheit (300) erstreckt und über das elastische Element (241, 242) mit der Platte (230) verbunden ist.

5. Lichtemittierendes Modul nach Anspruch 1, wobei, wenn Strom (I) an den Draht angelegt wird, eine Kraft auf einen ersten Seitenabschnitt der Platte (230), der zu dem Magnet (210) mit einem ersten Pol benachbart ist, in einer ersten Richtung ausgeübt wird, die eine Richtung des Stroms (I) und eine Fließrichtung des Magnetflusses zwischen dem Magnet (210) mit einem ersten Pol und dem Magnet (220) mit einem zweiten Pol schneidet, und eine Kraft auf einen zweiten Seitenabschnitt der Platte (230), der zu dem Magnet (220) mit einem zweiten Pol benachbart ist, in einer zweiten Richtung ausgeübt wird, die entgegen der ersten Richtung ist.

6. Lichtemittierendes Modul nach Anspruch 1, wobei der Draht von einem Ende desselben in zwei Teile auseinandergeht und wobei sich die zwei Teile des Drahtes von verschiedenen Punkten der Kante der Platte (230) erstrecken, um eine zueinander gleiche Anzahl an Windungen in der einen Richtung der Kante der Platte (230) zu bilden, und an einem gegenüberliegenden Ende des Drahtes zusammenlaufen.

7. Lichtemittierendes Modul nach Anspruch 1, ferner aufweisend:

eine Steuereinheit (500), die konfiguriert ist, um zumindest ein Ein/Aus-Muster der Lichtquelleneinheit (400) und/oder einen Zeitabschnitt, zu dem die Antriebseinheit (400) die Stromrichtung abwechselnd ändert, zu bestimmen.

8. Lichtemittierendes Modul nach Anspruch 7, wobei die Steuereinheit (500) konfiguriert ist, um zumindest das Ein/Aus-Muster und/oder den Zeitabschnitt basierend auf einem Zustand eines Getriebes eines Fahrzeugs (910) und einer Position eines Hindernisses zu bestimmen, das durch einen Sensor abgetastet wird.

9. Lichtemittierendes Modul nach Anspruch 1, wobei die Lichtquelleneinheit (400) eine Vielzahl von Lichtquellen aufweist.

10. Lichtemittierendes Modul nach Anspruch 9, wobei die Lichtquellen der Vielzahl von Lichtquellen in einer vertikalen Richtung zueinander parallel angeordnet sind und die Lichtquellen der Vielzahl von Lichtquellen sich voneinander unterscheidende Einfallswinkel in Bezug auf die Reflexionsfläche (250) aufweisen.

11. Fahrzeug (910) mit zumindest einem lichtemittierenden Modul nach Anspruch 1.

12. Fahrzeug (910) nach Anspruch 11, wobei das zumindest eine lichtemittierende Modul auf einer Rückseite des Fahrzeugs angeordnet ist, um

Licht auf eine Fahrbahn hinter dem Fahrzeug zu projizieren.

Es folgen 18 Seiten Zeichnungen

FIG. 1A

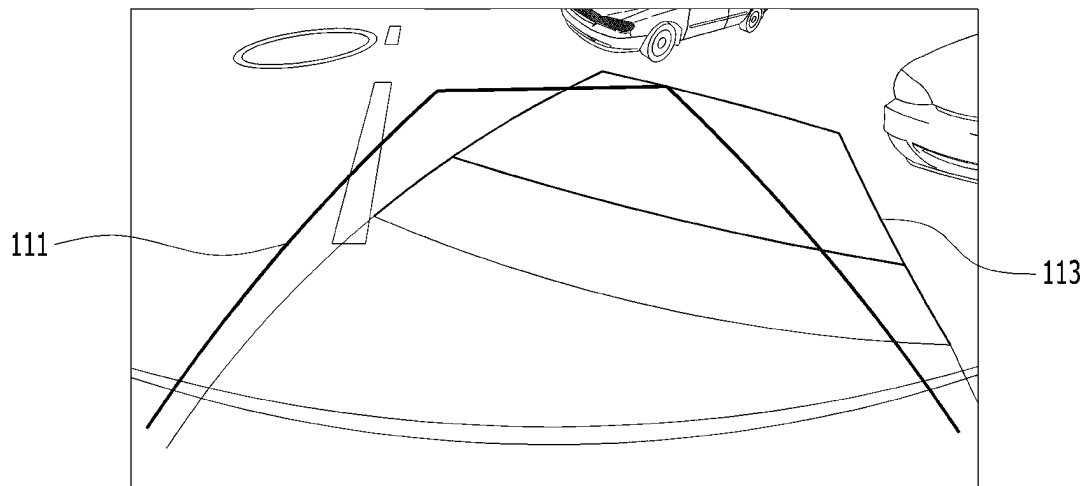


FIG. 1B

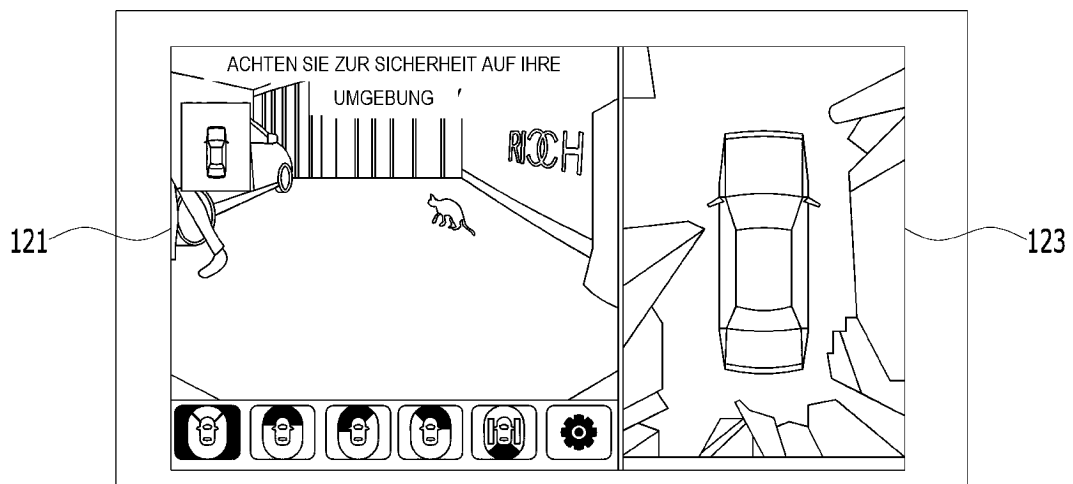


FIG. 1C

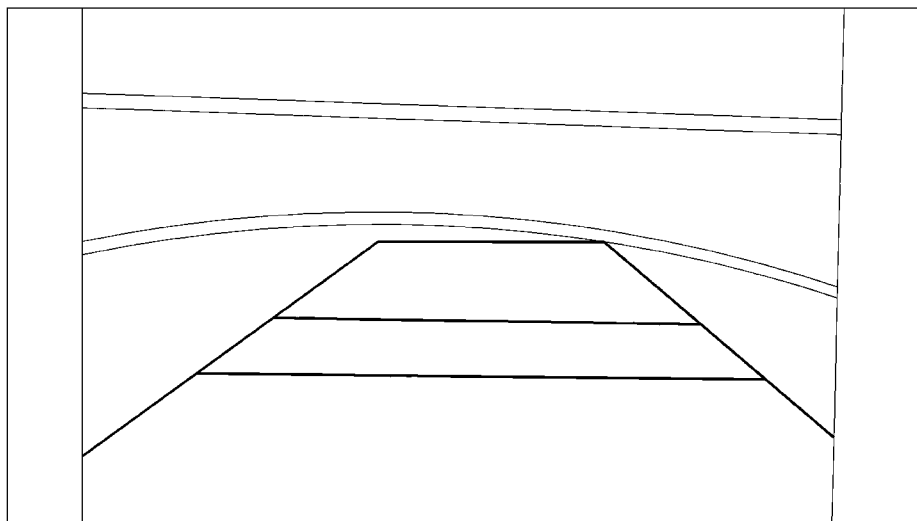


FIG. 2

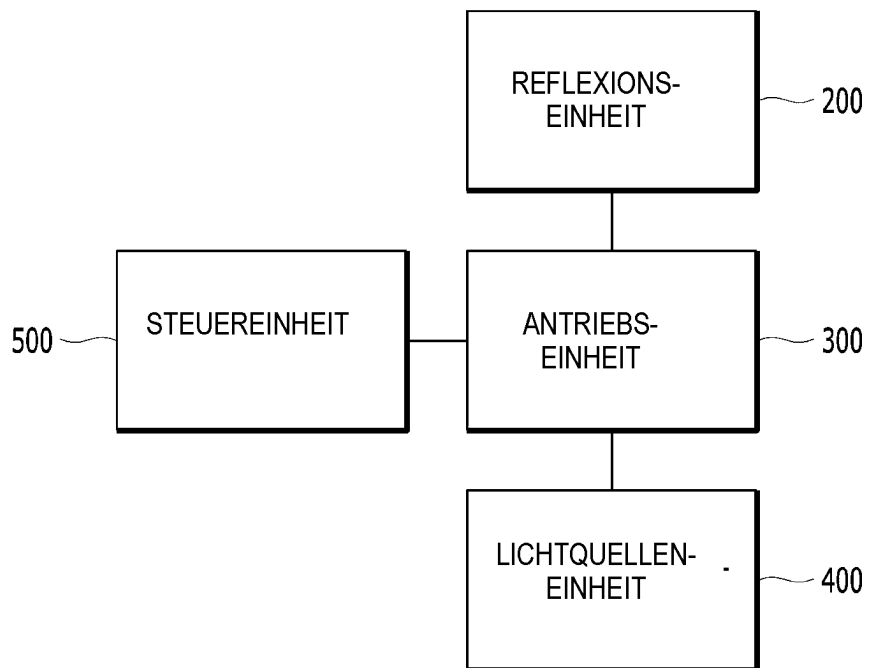


FIG. 3A

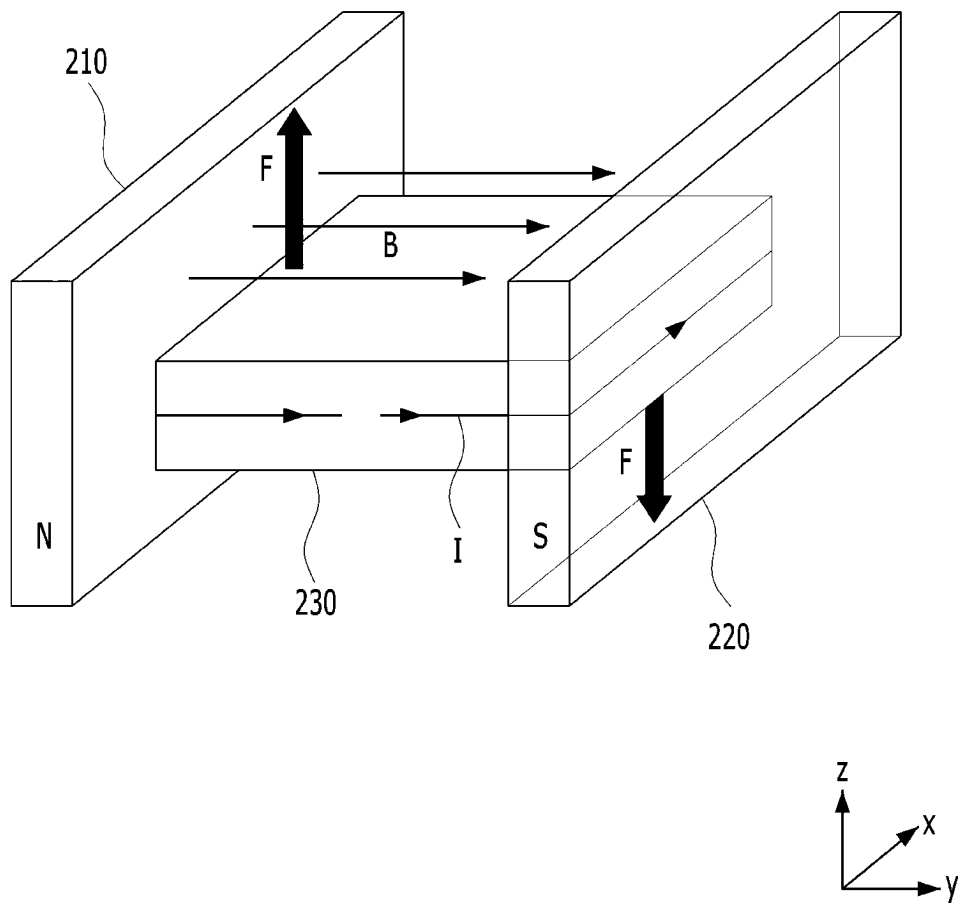


FIG. 3B

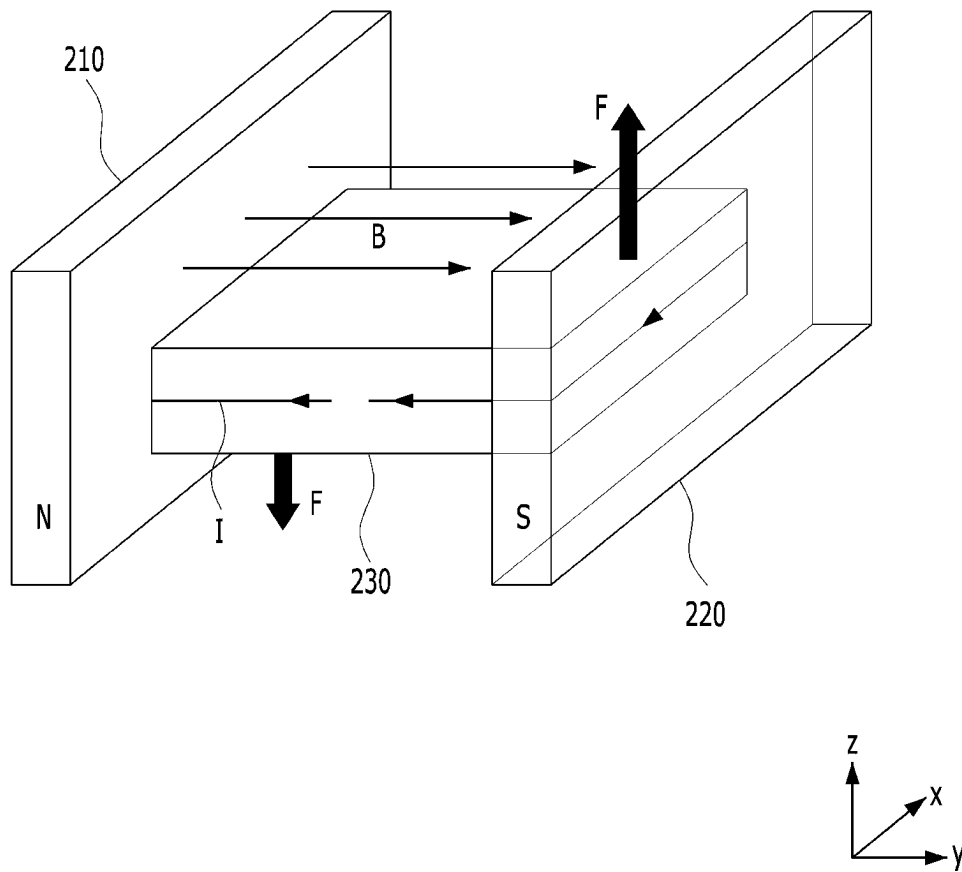


FIG. 4A

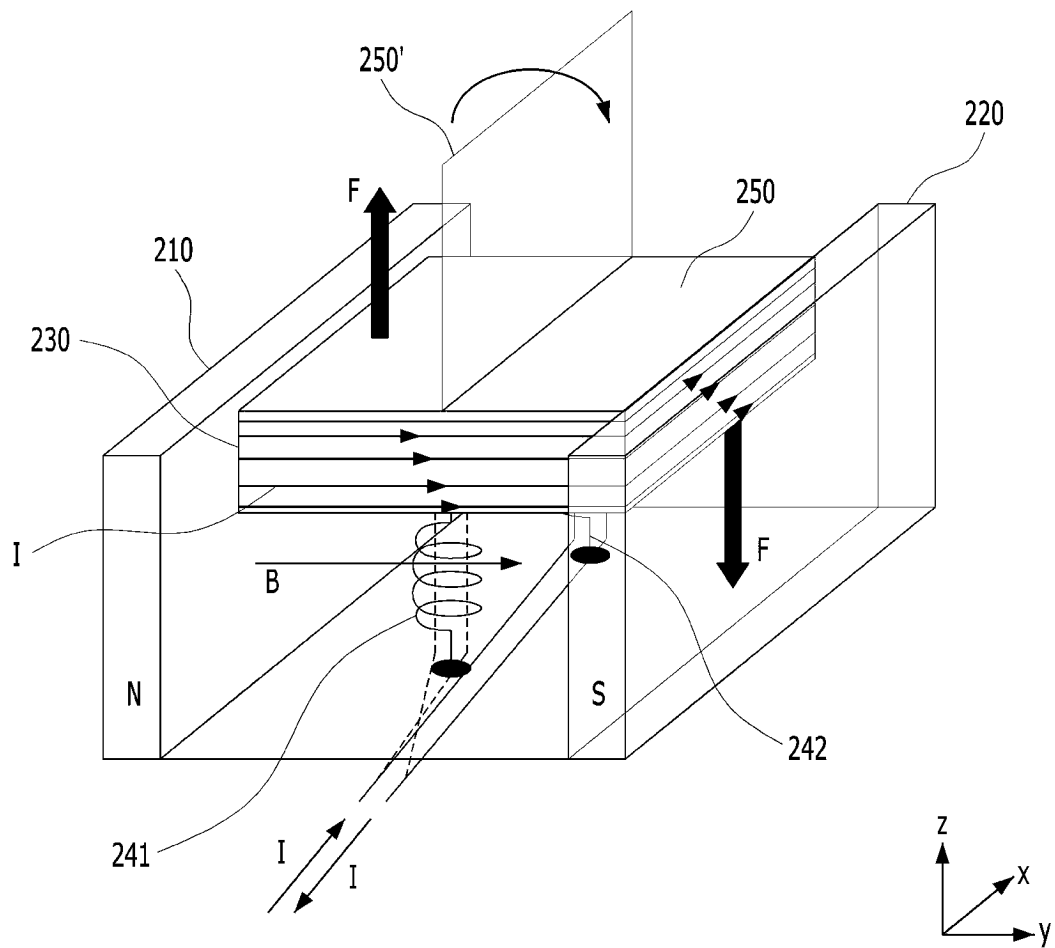


FIG. 4B

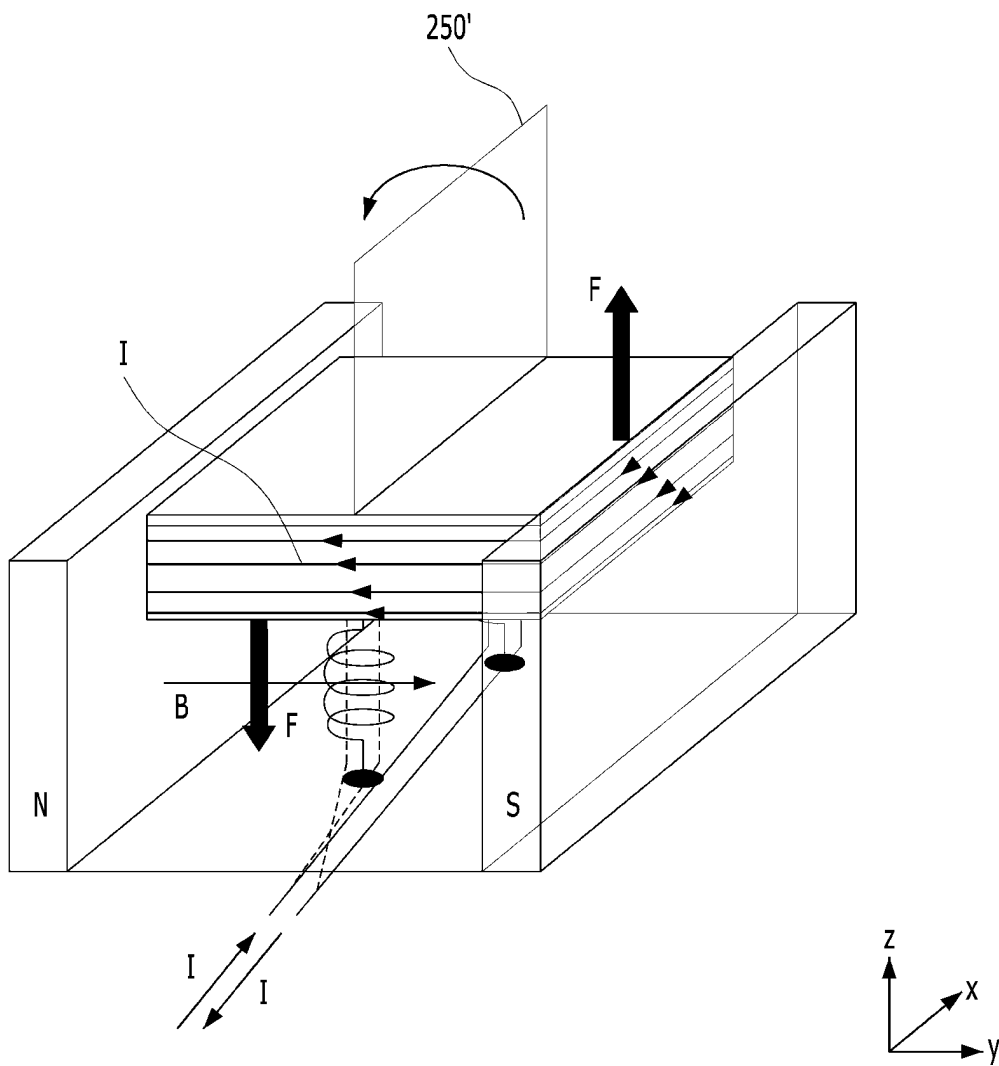


FIG. 4C

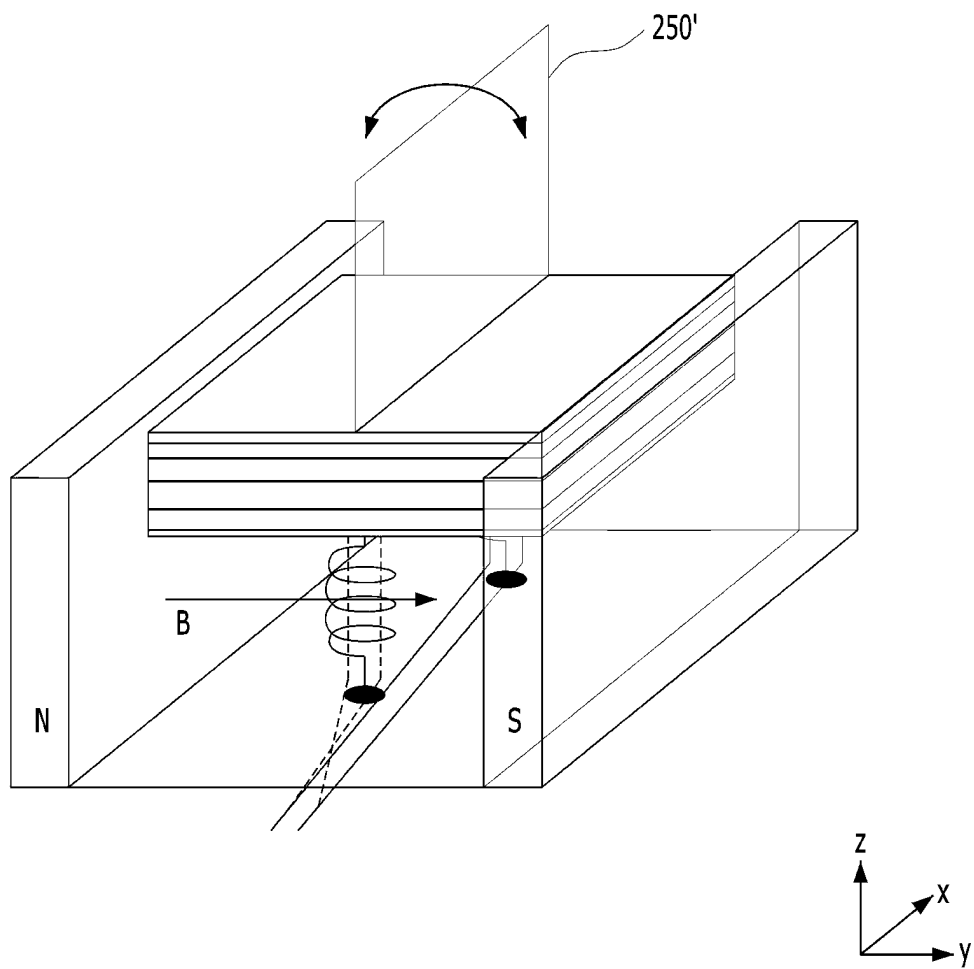


FIG. 5A

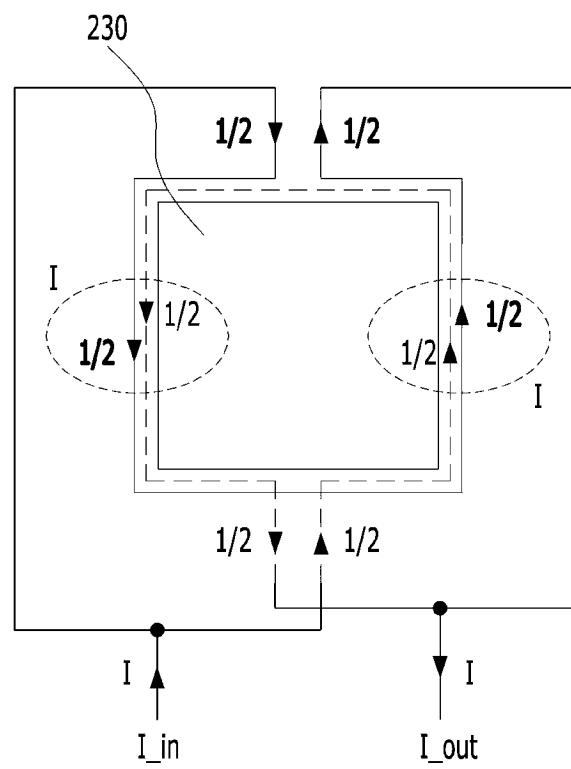


FIG. 5B

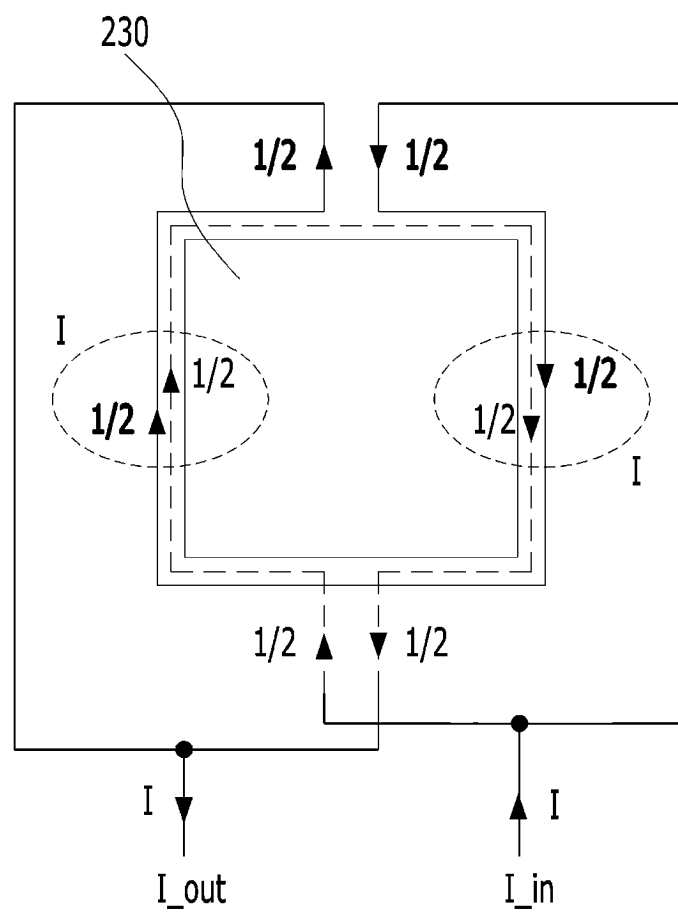


FIG. 5C

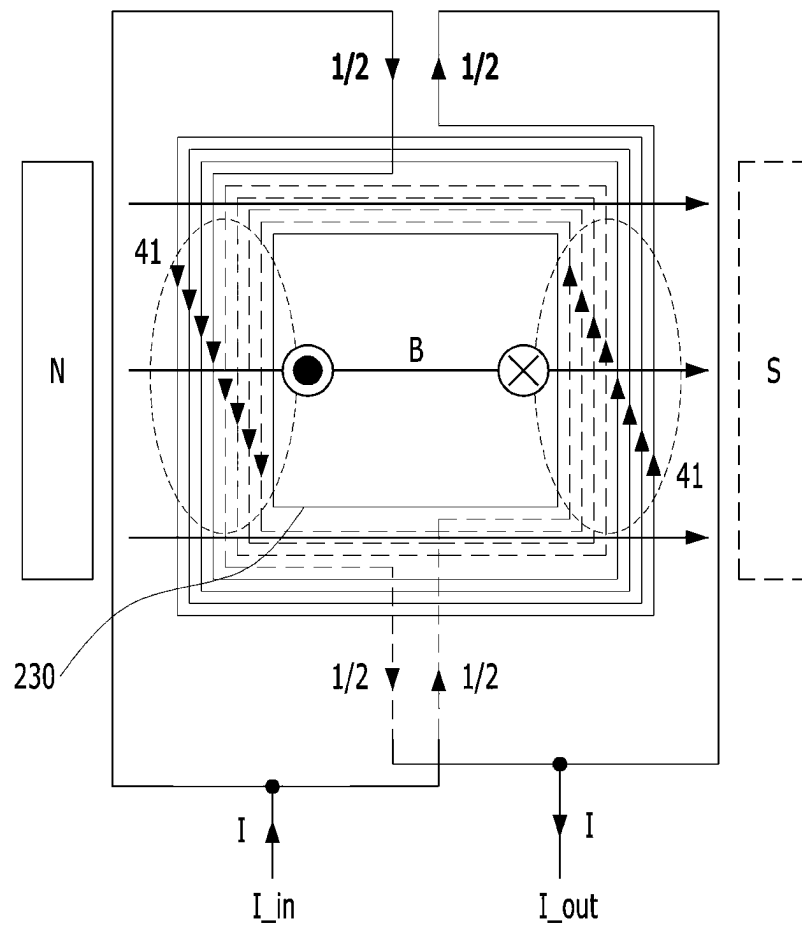


FIG. 5D

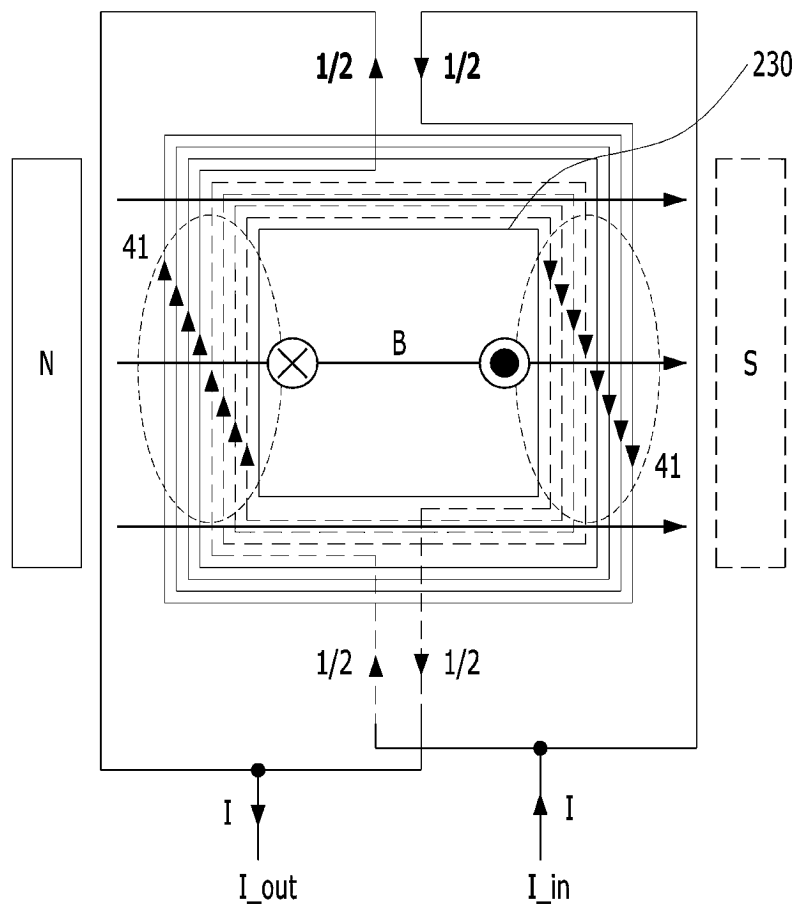


FIG. 6

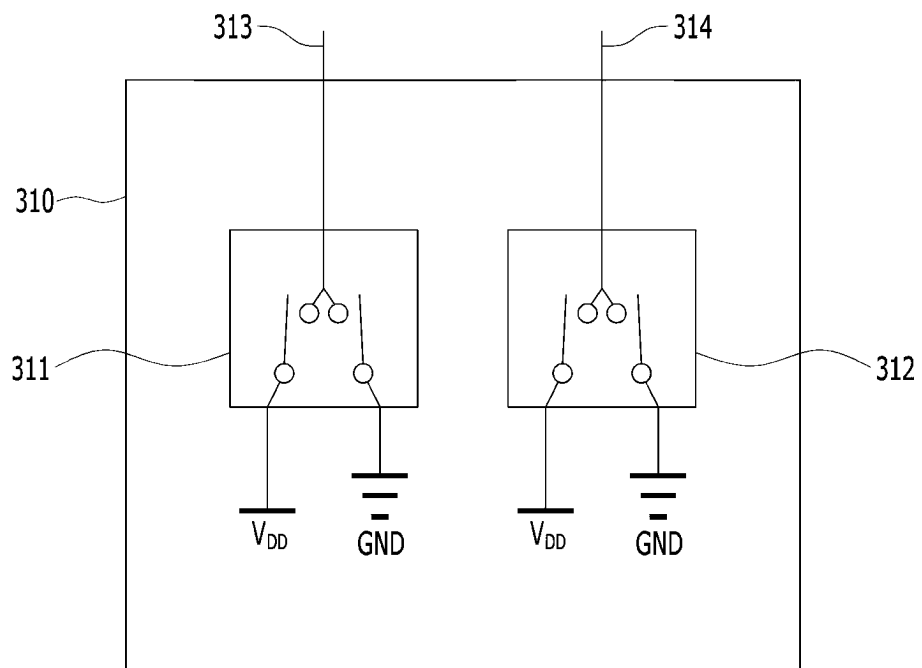


FIG. 7

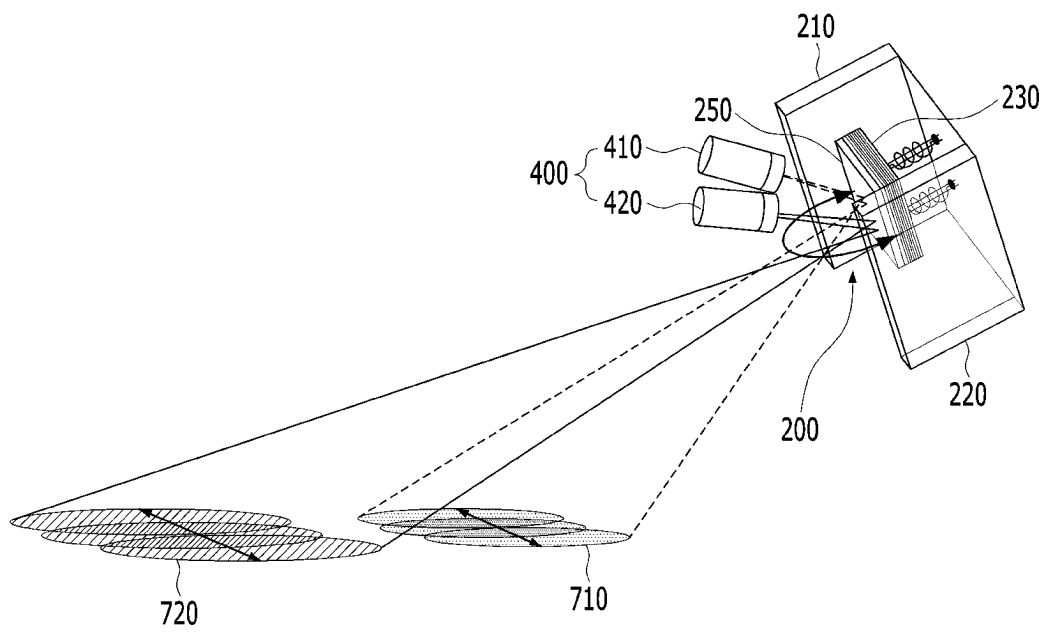


FIG. 8

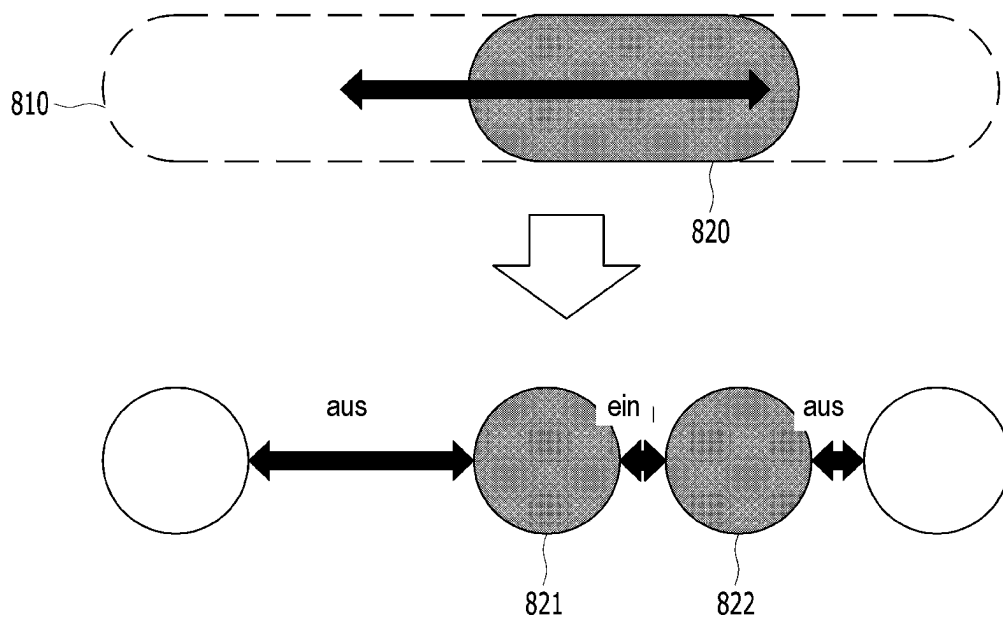


FIG. 9

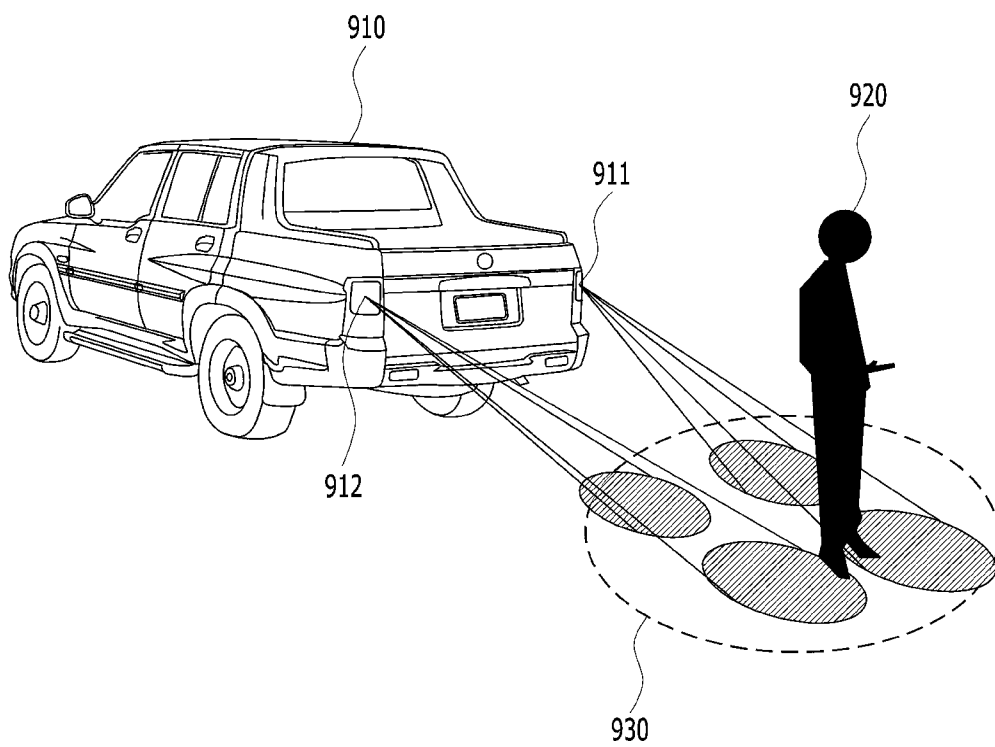


FIG. 10

