

(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
28. Januar 2016 (28.01.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/012603 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
G02B 21/24 (2006.01) *G02B 21/26* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/067032
- (22) Internationales Anmeldedatum:
24. Juli 2015 (24.07.2015)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2014 110 485.4 24. Juli 2014 (24.07.2014) DE
- (71) Anmelder: **LEICA MICROSYSTEMS CMS GMBH**
[DE/DE]; Ernst-Leitz-Strasse 17-37, 35578 Wetzlar (DE).
- (72) Erfinder: **KOLB, Hans-Joachim**; Kreisstraße 39, 35083
Wetter (DE).
- (74) Anwalt: **BRADL, Joachim**; Leica Microsystems GmbH,
Corporate Patents + Trademarks Department, Ernst-Leitz-
Strasse 17-37, 35578 Wetzlar (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, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, 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)

(54) Title: MICROSCOPE HAVING COVERS FOR COMBINED PROTECTION AGAINST JAMMING AND AGAINST LIGHT

(54) Bezeichnung : MIKROSKOP MIT ABDECKUNGEN ZUM KOMBINIERTEN KLEMMSCHUTZ UND LICHTSCHUTZ

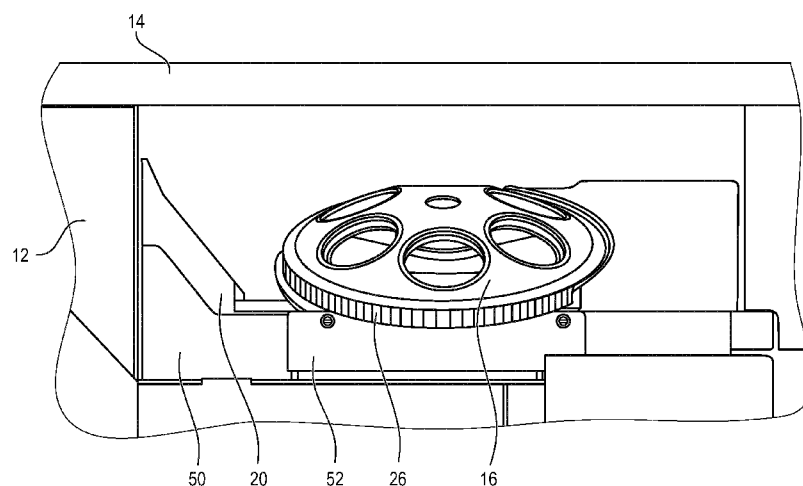


FIG. 3

(57) Abstract: The invention relates to a microscope (10), comprising a main stand body (12) on which an inclined objective turret (16) is fastened by means of a turret support (20), wherein when the turret support (20) is adjusted a space is produced between the objective turret (16) and the main stand body (12). The microscope (10) comprises a first cover (50) which is fastened to the main stand body (12) and at least partially closes the space (60). The microscope (10) also has a second cover (52) which is fastened to the objective turret (16) and/or the turret support (20) and partially closes at least one opening (54) in the first cover (50).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/012603 A1



Die Erfindung betrifft ein Mikroskop (10), das einen Stativgrundkörper (12) umfasst, an dem über einen Revolverträger (20) ein schräg gestellter Objektrevolver (16) befestigt ist, wobei beim Verstellen des Revolverträgers (20) ein Zwischenraum zwischen dem Objektrevolver (16) und dem Stativgrundkörper (12) entsteht. Das Mikroskop (10) umfasst eine erste Abdeckung (50), die an dem Stativgrundkörper (12) befestigt ist und den Zwischenraum (60) zumindest teilweise verschließt. Ferner hat das Mikroskop (10) eine zweite Abdeckung (52), die an dem Objektrevolver (16) und/ oder dem Revolverträger (20) befestigt ist und zumindest eine Aussparung (54) der ersten Abdeckung (50) teilweise verschließt.

Mikroskop mit Abdeckungen zum kombinierten Klemmschutz und Lichtschutz

Die Erfindung betrifft ein Mikroskop, das einen Stativgrundkörper, einen um eine Drehachse drehbaren Objektivrevolver und einen den Objektivrevolver tragenden Revolverträger, über den der Objektivrevolver relativ zum Stativgrundkörper in Richtung der optischen Achse des Mikroskops bewegbar an diesem gelagert ist, umfasst. Beim Verstellen des Revolverträgers verändert sich die Größe eines Zwischenraums zwischen dem Stativgrundkörper und dem Revolverträger sowie dem Objektivrevolver. Der Objektivrevolver ist derart schräg an dem Revolverträger befestigt, dass die optische Achse des Mikroskops und die Drehachse des Objektivrevolvers schräg zueinander verlaufen.

Bei Mikroskopen ist es für die Fokussierung eines Objektes notwendig, den Abstand zwischen dem Objekt und einem Objektiv des Mikroskops zu verstellen. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass ein Revolverträger, an dem der Objektivrevolver befestigt ist, relativ zu einem Stativgrundkörper und somit dem Mikroskoptisch verfahren werden kann. Hierbei gibt es in der Regel eine untere Position, an der der Revolverträger den Stativgrundkörper kontaktiert oder nur einen geringen Abstand zum Stativgrundkörper hat. Wird der Revolverträger nach oben bewegt, entsteht ein Zwischenraum zwischen dem Revolverträger und dem Stativgrundkörper. Dieser Zwischenraum ist in der Regel so groß, dass eine Bedienperson problemlos mit ihren Fingern hineingreifen kann. Dies führt zu der Problematik, dass beim anschließenden Hinunterbewegen des Revolverträgers die Finger zwischen dem Revolverträger und dem Stativgrundkörper eingeklemmt werden können. Ein weiteres Problem solcher Zwischenräume ist es, dass hierdurch Licht nach außen dringen kann. Dies ist insbesondere dann kritisch, wenn Laserstrahlung zum Beobachten und/ oder Bearbeiten und/ oder Manipulieren der Probe verwendet wird.

Aus dem Dokument DE 10 2007 028 402 B4 ist ein aufrechtes Mikroskop bekannt, bei dem als Klemmschutzvorrichtung an dem Objektivrevolver oder an einem Mikroskoptisch tellerfederartige Elemente angeordnet sind, die innerhalb des Zwischenraumes angeordnet und somit den Zwischenraum zumindest soweit verschließen, dass eine Bedienperson nicht in den Zwischenraum hineingreifen kann. Die Frage des Lichtschutzes, speziell vor Laserstrahlung, wird gar nicht diskutiert.

Diese Klemmschutzvorrichtung den Nachteil, dass sie nicht bei inversen Mikroskopen mit einem jeweils schräg gelagerten Objektivrevolvern ohne weiteres verwendet werden kann. Bei solchen schräg gelagerten Objektivrevolvern stehen die Objektivrevolver in der Regel seitlich über den Revolverträger über, so dass an dessen Unterseite nicht ohne weiteres eine solche Tellerfeder angebracht werden kann.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Mikroskop anzugeben, bei dem ein bei der Fokussierung entstehender Zwischenraum sicher und zuverlässig verschlossen ist und sowohl Schutz vor dem Eingreifen durch den Benutzer als auch vor austretendem Licht, speziell Laserlicht, bietet.

Diese Aufgabe wird durch ein Mikroskop mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Erfindungsgemäß weist das Mikroskop mindestens eine erste und eine zweite Abdeckung auf, wobei die erste Abdeckung an dem Stativgrundkörper befestigt ist und den Zwischenraum zwischen dem Stativgrundkörper und dem Revolverträger, der sich beim Verstellen des Revolverträgers relativ zum Stativgrundkörper zwischen diesen beiden Elementen ergibt, zumindest teilweise verschließt. Die erste Abdeckung weist eine Aussparung auf, in der ein Teilbereich des Objektivrevolvers und/ oder ein Teilbereich des Revolverträgers angeordnet sind, wenn der Revolverträger in einer unteren Stellung angeordnet ist. Die zweite Abdeckung dagegen ist an dem Objektivrevolver und/ oder dem Revolverträger befestigt und verschließt zumindest teilweise, vorzugsweise vollständig, die Aussparung der ersten Abdeckung zumindest dann, wenn der Revolverträger in einer oberen Stellung angeordnet ist. Die erste und die zweite Abdeckung können sich insbesondere überlappen.

Somit wird durch das Zusammenspiel der ersten und der zweiten Abdeckung erreicht, dass der Zwischenraum und die Aussparung zuverlässig und sicher auf einfache Weise verschlossen werden. Somit wird ein Klemmschutz erreicht und für alle Positionen des Revolvers bzw. Revolverträgers ein Austritt von Licht, insbesondere Laserlicht, verhindert.

Der Revolverträger ist vorzugsweise zwischen einer unteren Stellung, in der er keinen oder nur einen minimalen Abstand zu einer Oberfläche des Stativgrundkörpers hat, und einer oberen Stellung, in der er einen maximalen Abstand zu dieser Oberfläche hat, linear verstellbar. In der oberen Stellung hat der Zwischenraum somit eine
5 maximale Größe, in der unteren Stellung dagegen eine minimale Größe. Die Begriffe „untere“ und „obere“ beziehen sich auf die bestimmungsgemäße Ausrichtung des Mikroskops, also in der sogenannten z-Richtung.

Die zweite Abdeckung kann hierbei derart ausgebildet sein, dass durch sie
10 ausschließlich die Aussparung verschlossen wird, wobei der Zwischenraum zwischen dem Revolverträger und der dem Revolverträger zugewandten Oberfläche des Stativgrundkörpers durch die erste Abdeckung verschlossen wird. Bei einer alternativen Ausführungsform kann auch ein Teil des Zwischenraums durch die zweite Abdeckung verschlossen werden, so dass die erste Abdeckung in diesem Bereich
15 entsprechend kleiner ausgebildet sein kann.

Die erste Abdeckung und die zweite Abdeckung verschließen den Zwischenraum und die Aussparung insbesondere soweit, dass ein Einklemmen von Fingern einer Bedienungsperson auch beim maximal möglichen Zwischenraum verhindert und/ oder ein
20 Austritt von Licht aus dem Zwischenraum vermieden wird. Somit werden ein sicherer Klemmschutz und ein sicherer Strahlenschutz gewährleistet.

Die erste Abdeckung und die zweite Abdeckung sind insbesondere an der gleichen Seite des Revolverträgers angeordnet. Ferner ist es vorteilhaft, wenn die erste und die
25 zweite Abdeckung sich zumindest teilweise überlappen, so dass der Zwischenraum und die Aussparung sicher verschlossen werden. Würde man nur die erste Abdeckung vorsehen, so würde zwar der Zwischenraum verschlossen werden, es würde aber dennoch kein sicherer Klemm- und zugleich Strahlenschutz erreicht, da im Bereich der Aussparung dann ein Einklemmen zwischen der oberen Kante der ersten Abdeckung
30 und dem Objektivrevolver möglich wäre und hier Licht austreten könnte. Nur durch das Zusammenwirken der beiden Abdeckungen ist ein sicherer Schutz gegeben.

Die erste Abdeckung ist insbesondere zwischen dem Revolverträger und der zweiten Abdeckung angeordnet, wobei die Abstände möglichst gering gewählt sind,

insbesondere derart gering, dass kein Hineingreifen in die Zwischenabstände möglich ist, so dass ein Einklemmen verhindert wird.

Die erste Abdeckung ist hierzu vorzugsweise unmittelbar vor dem Revolverträger angeordnet. Ebenso ist die zweite Abdeckung insbesondere unmittelbar vor der ersten Abdeckung angeordnet.

Die Form der ersten Abdeckung ist insbesondere an die Kontur des Revolverträgers angepasst, so dass die erste Abdeckung an dem Revolverträger anliegt und somit keine Zwischenräume entstehen, aus denen Licht hinaustreten könnte oder in die eine Bedienperson hineingreifen könnte. Entsprechend weist die zweite Abdeckung die Kontur der ersten Abdeckung und/ oder des Objektivrevolvers auf, so dass im Bereich der Überlappung zwischen den Abdeckungen ein Verschließen des Zwischenraums bzw. der Aussparung möglichst ohne Spalten erfolgt.

Es ist insbesondere der bezogen auf die Drehachse der optischen Achse gegenüberliegende Teil des innerhalb der Aussparung der ersten Abdeckung angeordnet, wenn der Revolverträger in der unteren Stellung angeordnet ist. Unter dem gegenüberliegenden Teil wird insbesondere verstanden, dass die Drehachse zwischen der optischen Achse und diesem gegenüberliegenden Teil angeordnet ist, so dass der gegenüberliegende Teil den maximalen Abstand zur optischen Achse hat.

Der Objektivrevolver ist derart drehbar an dem Revolverträger gelagert, dass die Objektive des Objektivrevolvers wahlweise in die optische Achse des Mikroskops gedreht werden können.

In einer weiteren Ausgestaltung ragt der Objektivrevolver mit einem Betätigungsteil über den Revolverträger, die erste Abdeckung und die zweite Abdeckung hinaus, wobei dieser überstehende Teil zum manuellen Drehen des Objektivrevolvers betätigbar ist. Auf diese Weise wird erreicht, dass trotz des sicheren Verschließens des Zwischenraumes die Funktionsfähigkeit des Objektivrevolvers auch bei manueller Betätigung voll gewährleistet ist. Alternativ oder zusätzlich kann dem Objektivrevolver ein Motor zugeordnet sein, der eine motorische Verstellung des Objektivrevolvers erlaubt.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist an dem Stativgrundkörper eine dritte Abdeckung zum Verschließen des Zwischenraums vorgesehen, wobei die erste und die dritte Abdeckung bezogen auf den Revolverträger auf verschiedenen Seiten des Revolverträgers angeordnet sind. Somit wird erreicht, dass die eine Seite durch die dritte Abdeckung und die andere Seite durch das Zusammenspiel der ersten und zweiten Abdeckung verschlossen werden. Die dritte Abdeckung ist insbesondere an die Kontur des Revolverträgers angepasst, so dass auch an dieser Seite ein möglichst lückenloses Verschließen des Zwischenraumes erreicht wird. Somit werden die Gefahr des Einklemmens von Fingern einer Bedienperson und/ oder der Austritt von Licht minimiert.

Die erste Abdeckung, die zweite Abdeckung und/ oder die dritte Abdeckung sind insbesondere jeweils als ein Abdeckblech ausgebildet, wodurch eine einfache Fertigung und eine möglichst gute Formgebung und Stabilität erreicht werden.

Die erste, die zweite oder die dritte Abdeckung sind insbesondere außerhalb des Zwischenraumes angeordnet und halten somit den Zwischenraum frei, d. h., dass sie nicht unterhalb des Revolverträgers angeordnet sind und insbesondere nicht an dessen Unterseite befestigt sind und dadurch in dem Zwischenraum zusätzliche optische Mittel platzierbar sind. Dies können beispielsweise Strahlteiler, Filter, stahlformende Zusatzoptiken oder ähnliches sein. Diese sind dann durch die Abdeckung vor von außen eindringendem Licht geschützt.

Es ist vorteilhaft, wenn die erste Abdeckung, die zweite Abdeckung und/ oder die dritte Abdeckung beim Bewegen des Revolverträgers relativ zum Stativgrundkörper nicht verformt werden. Insbesondere sind die erste, die zweite und die dritte Abdeckung als starre Körper ausgebildet, die während des Verstellens des Revolverträgers nicht elastisch verformt werden.

Die erste Abdeckung, die zweite Abdeckung und die dritte Abdeckung, der Revolverträger, der Objektivrevolver und der Stativgrundkörper wirken insbesondere derart zusammen, dass der Zwischenraum vollständig umschlossen wird, so dass ein allseitiger Klemmschutz und sicherer Laserschutz vor ungewollt austretendem Licht gewährleistet ist.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den folgenden Figuren, die die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen zusammen mit den beigefügten Figuren näher erläutern.

5 Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung eines Mikroskops mit Blick auf eine erste Seite bei einer unteren Stellung eines Revolverträgers;

10 Figur 2 eine schematische Darstellung des Mikroskops nach Figur 1 mit Blick auf die erste Seite bei einer oberen Stellung des Revolverträgers;

Figur 3 eine schematische Darstellung eines Ausschnitts des Mikroskops nach den Figuren 1 und 2;

15

Figur 4 eine schematische Darstellung des Mikroskops nach den Figuren 1 bis 3 mit Blick auf eine zweite Seite bei der unteren Stellung des Revolverträgers;

20 Figur 5 eine schematische Darstellung des Mikroskops nach den Figuren 1 bis 4 mit Blick auf die zweite Seite bei der oberen Stellung des Revolverträgers;

Figur 6 eine schematische Darstellung eines Ausschnitts des Mikroskops nach den Figuren 1 bis 5 mit Blick auf die zweite Seite;

25 Figur 7 eine schematische Darstellung einer ersten Abdeckung des Mikroskops nach den Figuren 1 bis 6;

Figur 8 eine schematische Darstellung einer zweiten Abdeckung des Mikroskops nach den Figuren 1 bis 6;

30

Figur 9 eine schematische Darstellung einer dritten Abdeckung des Mikroskops nach den Figuren 1 bis 6

35 Figur 10 eine schematische Darstellung eines Revolverträgers des Mikroskops nach den Figuren 1 bis 6;

Figur 11 eine schematische Darstellung des Mikroskops nach den Figuren 1 bis 6 mit Blick auf die erste Seite bei der oberen Stellung des Revolverträgers bei ausgeblendeten Abdeckungen;

5

Figur 12 eine schematische Darstellung des Mikroskops nach den Figuren 1 bis 6 mit Blick auf die zweite Seite bei der oberen Stellung des Revolverträgers bei ausgeblendeten Abdeckungen;

10 Figur 13 eine schematische Darstellung eines Ausschnitts des Mikroskops nach den Figuren 1 bis 6 mit Blick auf die erste Seite bei der oberen Stellung des Revolverträgers bei ausgeblendeter zweiter Abdeckung; und

15 Figur 14 eine schematische Darstellung eines Ausschnitts des Mikroskops nach den Figuren 1 bis 6 mit Blick auf die erste Seite bei der unteren Stellung des Revolverträgers bei ausgeblendeter zweiter Abdeckung.

In Figur 1 ist eine schematische Darstellung eines Mikroskops 10 mit Blick auf eine erste Seite dargestellt. Das Mikroskop 10 umfasst ein Stativgrundkörper 12, an dem
20 starr ein Mikroskoptisch 14 befestigt ist, auf dem das zu betrachtende Objekt, insbesondere in Form eines Objektträgers, gelagert werden kann.

Ferner ist ein Objektivrevolver 16 vorgesehen, der eine Vielzahl von Aussparungen aufweist, von denen eine beispielhaft mit dem Bezugszeichen 22 bezeichnet ist. In den
25 Aussparungen 22 sind jeweils Objektive 18 aufnehmbar, wobei in Figur 1 zur Übersichtlichkeit der Darstellung lediglich ein Objektiv 18 gezeigt ist. Der Objektivrevolver 16 ist hierbei an einem Revolverträger 20 drehbar befestigt, so dass wahlweise eines der Objektive 18 in die optische Achse des Mikroskops 10 gedreht werden kann. Der Objektivrevolver 16 ist hierbei derart schräg an dem Revolverträger
30 20 befestigt, dass die Drehachse, um die der Objektivrevolver 16 gedreht werden kann, schräg zur optischen Achse des Mikroskops 10 verläuft.

Das Drehen des Objektivrevolvers 16 erfolgt insbesondere manuell mittels eines Betätigungsteils, wozu an seinem Rand eine Riffelung 26 vorgesehen ist, die ein
35 Abrutschen der Bedienperson verhindert werden soll. Ferner steht der Objektivrevolver

16 zur besseren Bedienbarkeit in Richtung der ersten Seite des Mikroskops über dem Revolverträger 20 über, damit der Objektivrevolver 16 einfach durch die Bedienperson gedreht werden kann.

- 5 Ferner umfasst das Mikroskop 10 ein Okular 30 und einen Tubus 32, durch die die Bedienperson das Objekt betrachten kann. Darüber hinaus ist zur Beleuchtung des Objektes zum einen ein an einem Durchlichtbeleuchtungsarm 34 befestigte Durchlichtquelle 36 und zum anderen eine Auflichtbeleuchtungseinheit 38 vorgesehen.
- 10 Der Revolverträger 20 ist am Stativgrundkörper 12 derart befestigt, dass er relativ zum Stativgrundkörper 12 und somit auch relativ zum Mikroskoptisch 14 in Richtung des Doppelpfeiles P1 verfahrbar ist, wobei diese Verfahrrichtung P1 parallel zur optischen Achse des Mikroskops 10 gerichtet ist. Über ein entsprechendes Verstellen des Revolverträgers 20 und somit des Objektivrevolvers 16 kann eine Fokussierung der zu
- 15 betrachtenden Objekte erfolgen.

Zum Verstellen des Revolverträgers 20 ist an der ersten Seite des Mikroskops 10 ein Verstellknopf 24 vorgesehen, über den die Bedienperson das Verfahren des Revolverträgers 20 in z-Richtung (also nach oben und unten) steuern kann. Hierbei

20 kann das Verfahren wahlweise rein mechanisch oder auch motorisch erfolgen.

In Figur 1 ist eine untere Stellung des Revolverträgers 20 gezeigt, bei der der Objektivrevolver 20 zu einer dem Revolverträger 20 zugewandten Oberfläche 40 des Stativgrundkörpers 12 nur einen minimalen Abstand hat und dieser insbesondere

25 kontaktiert.

In Figur 2 dagegen ist eine schematische Darstellung des Mikroskops 10 mit Blick auf die erste Seite gezeigt, wobei der Revolverträger 20 in einer oberen Stellung dargestellt ist, bei der er seinen maximalen Abstand zur Oberfläche 40 hat. Wie in den

30 Figuren 11 und 12 zu sehen ist, entsteht durch das Verstellen des Revolverträgers 20 ein Zwischenraum 60 zwischen der Oberfläche 40 des Stativgrundkörpers 12 und der Unterseite des Revolverträgers 20. Um diesen Zwischenraum 60 von der ersten Seite zu verschließen, sind an der ersten Seite eine erste Abdeckung 50 und eine zweite Abdeckung 52 und an der zweiten Seite eine dritte Abdeckung 58 vorgesehen. In den

35 Figuren 11 und 12 sind diese Abdeckungen 50, 52, 58 ausgeblendet, damit der

Zwischenraum 60 sichtbar ist. Wie in den Figuren 11 und 12 deutlich sichtbar, ist der Zwischenraum 60 so groß, dass ohne die verschiedenen Abdeckungen 50, 52, 58 eine Bedienperson des Mikroskops 10 mit den Fingern in den Zwischenraum 60 hineingreifen könnte und diese beim Verstellen des Revolverträgers 20 von der oberen in die untere Stellung einklemmen könnte. Darüber hinaus wäre ohne die Abdeckungen 50, 52, 58 der Austritt von Licht, insbesondere Laserlicht, aus dem Zwischenraum 60 möglich.

Um diese beiden Probleme, also das Einklemmen und den Lichtaustritt, zuverlässig zu verhindern, sind an der ersten Seite die in den Figuren 1 bis 3, 7 und 9 gezeigten ersten und zweiten Abdeckungen 50, 52 vorgesehen. Figur 3 zeigt einen Ausschnitt des Mikroskops 10 mit Blick auf die erste Seite, wobei der Bereich der ersten Abdeckung 50 und der zweiten Abdeckung 52 hierbei vergrößert dargestellt ist. Figur 7 zeigt eine schematische Darstellung der ersten Abdeckung 50, Figur 8 eine schematische Darstellung der zweiten Abdeckung 52.

Die erste Abdeckung 50 ist fest an dem Stativgrundkörper 12 befestigt und vorzugsweise als ein starres Abdeckblech ausgebildet, welches während des Verstellens des Revolverträgers 20 nicht verformt wird. Grundsätzlich wäre es auch möglich, die erste Abdeckung (und ebenso die zweite und die dritte Abdeckung) aus einem anderen, lichtundurchlässigen Material herzustellen.

Die zweite Abdeckung 52 dagegen ist an dem nicht drehbaren Teil des Objektivrevolvers 16 befestigt. Alternativ oder zusätzlich kann die zweite Abdeckung 52 auch an dem Revolverträger 20 befestigt werden. Die zweite Abdeckung 52 wird somit zusammen mit dem Revolverträger 20 und dem Objektivrevolver 16 beim Verstellen des Pfeiles P1 mitverstellt.

Die erste Abdeckung 50 weist eine Aussparung 54 im Bereich des Objektivrevolvers 16 aus, so dass dieser auch in der unteren Stellung des Revolverträgers 20 durch die erste Abdeckung 50 nicht behindert wird und über diese hinausragen kann, so dass ein Drehen des Objektivrevolvers 16 jederzeit möglich ist.

Die erste Abdeckung 50 dient zum Verschließen des Zwischenraums 60, wogegen die zweite Abdeckung 52 insbesondere die Aussparung 54 der ersten Abdeckung 50

verschließt. Die zweite Abdeckung 52 kann aber auch zumindest teilweise den Zwischenraum 60 mitverschließen. Somit wird durch das Zusammenspiel der ersten Abdeckung 50 und der zweiten Abdeckung 52 ein Lichtaustritt und ein Einklemmen an der ersten Seite zuverlässig vermieden. Würde man die zweite Abdeckung 52 weglassen, würde die Gefahr bestehen, dass sich die Bedienperson beim Herunterbewegen des Revolverträgers 20 die Finger zwischen dem Objektivrevolver 16 und der ersten Abdeckung 50 im Bereich der Aussparung des Revolverträgers 20 einklemmen würde und/ oder Licht in diesem Bereich austreten würde, zumindest dann, wenn der Revolverträger 20 in der oberen Stellung angeordnet ist. Diese Problematik ist in den Figuren 13 und 14 verdeutlicht, in denen jeweils ein Ausschnitt des Mikroskops 10 mit Blick auf die erste Seite gezeigt ist, wobei die zweite Abdeckung 52 ausgeblendet ist. In Figur 13 ist die obere Stellung, in Figur 14 die untere Stellung des Revolverträgers 20 gezeigt. Ohne die zweite Abdeckung 52 könnte sich eine Bedienperson beim Verstellen des Revolverträgers 20 von der oberen in die untere Stellung zwischen dem Objektivrevolver 16 und der ersten Abdeckung 50 im Bereich der Aussparung 54 die Finger einklemmen und es könnte in diesem Bereich Licht austreten. Nur das Zusammenspiel der ersten Abdeckung 50 und der zweiten Abdeckung 52 bietet vollständige Sicherheit.

Die erste Abdeckung 50 ist von ihrer Form her insbesondere an die Kontur des Revolverträgers 20 angepasst und unmittelbar vor diesem angeordnet, so dass nur ein geringer Spalt zwischen dem Revolverträger 20 und der ersten Abdeckung 50 besteht, so dass auch hier kein Einklemmen möglich ist. Entsprechend ist die zweite Abdeckung 52 an die Form des Objektivrevolvers 16, des Revolverträgers 20 und der ersten Abdeckung 50 angepasst und insbesondere unmittelbar vor der ersten Abdeckung 50 angeordnet, so dass auch hier wiederum nur ein möglichst geringer Spalt besteht und ein Einklemmen zuverlässig vermieden wird.

In den Figuren 4 und 5 ist jeweils eine schematische Darstellung des Mikroskops 10 mit Blick auf eine zweite Seite gezeigt, wobei diese zweite Seite der ersten Seite gegenüberliegt. In Figur 4 ist der Revolverträger 20 in der unteren, in Figur 5 in der oberen Position angeordnet. Figur 6 zeigt wiederum einen Ausschnitt des Bereiches um den Objektivrevolver 16.

An der zweiten Seite ist eine dritte Abdeckung 58 vorgesehen, die wiederum fest an dem Stativgrundkörper 12 angeordnet ist. Diese dritte Abdeckung 58 dient dazu, den Zwischenraum 60 auch von der zweiten Seite zu verschließen, so dass zum einen einen Klemmschutz erreicht wird und zum anderen das Austreten von Licht verhindert wird. In Figur 9 ist eine schematische Darstellung dieser dritten Abdeckung 58 gezeigt.

Die dritte Abdeckung 58 ist wiederum als starres Abdeckblech ausgebildet und an die Kontur des Revolverträgers 20 angepasst. Ferner ist die dritte Abdeckung 58 insbesondere unmittelbar vor dem Revolverträger 20 angeordnet, so dass nur ein minimaler Spalt besteht.

Da an der zweiten Seite der schräg stehenden Objektrevolver 16 nicht im unteren Bereich über der Revolverträger 20 übersteht, muss die dritte Abdeckung 58 im Gegensatz zur ersten Abdeckung 50 keine Aussparung haben. Somit reicht es an der zweiten Seite aus, nur eine einzige Abdeckung 58 vorzusehen, da diese einen vollständigen Klemmschutz bietet.

Bezugszeichenliste

	10	Mikroskop
	12	Stativgrundkörper
5	14	Mikroskoptisch
	16	Objektivrevolver
	18	Objektiv
	20	Revolverträger
	22	Aussparung
10	24	Knopf
	26	Riffelung
	30	Okular
	32	Tubus
	34	Durchlichtbeleuchtungsarm
15	36	Durchlichtquelle
	38	Auflichtbeleuchtungseinheit
	40	Oberfläche
	50	Erste Abdeckung
	52	Zweite Abdeckung
20	54	Aussparung
	58	dritte Abdeckung
	60	Zwischenraum
	P1	Bewegungsrichtung

Ansprüche

1. Mikroskop,
mit einem Stativgrundkörper (12),
5 einem um eine Drehachse drehbaren Objektivrevolver (16), und

mit einem den Objektträger tragenden Revolverträger (20), mit dem der Objektivrevolver (16) relativ zum Stativgrundkörper (12) längs der optischen Achse des Mikroskops (10) bewegbar an diesem gelagert ist,

10

wobei beim Bewegen des Revolverträgers (20) längs der optischen Achse sich die Größe eines Zwischenraums (60) zwischen dem Stativgrundkörper (12) und dem Revolverträger (16) sowie dem Objektivrevolver (18) verändert, und

- 15 wobei der Objektivrevolver (16) derart schräg an dem Revolverträger (18) befestigt ist, dass die optische Achse des Mikroskops (10) und die Drehachse des Objektivrevolvers (16) schräg zueinander verlaufen,

- dadurch gekennzeichnet**, dass eine erste Abdeckung (50) an dem Stativgrundkörper
20 (12) befestigt ist, die den Zwischenraum (60) zwischen Stativgrundkörper (12) und Revolverträger (20) zumindest teilweise verschließt,

- dass die erste Abdeckung (50) im Bereich des Objektivrevolvers (16) eine Aussparung (54) aufweist, in der ein Teilbereich des Objektivrevolvers (16) und/ oder ein
25 Teilbereich des Revolverträgers (20) angeordnet ist, wenn der Revolverträger (20) in einer unteren Stellung angeordnet ist, und

- dass eine zweite Abdeckung (52) an der Objektivrevolver (16) und/ oder dem Revolverträger (20) befestigt ist, die die Aussparung (54) zumindest teilweise
30 verschließt.

2. Mikroskop (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Abdeckung (52) einen Teil des Zwischenraums (60) verschließt.

3. Mikroskop (10) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Abdeckung (50) und die zweite Abdeckung (52) an der gleichen Seite des Revolverträgers (20) angeordnet sind.
- 5 4. Mikroskop (10) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Abdeckung (50) zwischen dem Revolverträger (20) und der zweiten Abdeckung (52) angeordnet ist.
- 10 5. Mikroskop (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Abdeckung (50) unmittelbar vor dem Revolverträger (20) und/ oder die zweite Abdeckung (52) unmittelbar vor der ersten Abdeckung (50) angeordnet ist.
- 15 6. Mikroskop (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Form der ersten Abdeckung (50) an die Kontur des Revolverträgers (20) und/ oder die Form der zweiten Abdeckung (52) an die Kontur der ersten Abdeckung (50) und/ oder des Objektivrevolvers (16) angepasst ist.
- 20 7. Mikroskop (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bezogen auf die Drehachse ein der optischen Achse gegenüberliegender Teil der Objektivrevolvers (16) innerhalb der Aussparung (54) der ersten Abdeckung (50) angeordnet ist.
- 25 8. Mikroskop (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Betätigungsteil des Objektivrevolvers (16), das zum manuellen Drehen des Objektivrevolvers (16) betätigbar ist, über die zweite Abdeckung (52) hinausragt.
- 30 9. Mikroskop (10) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass dieses Betätigungsteil des Objektivrevolvers (16) innerhalb der Aussparung (54) der ersten Abdeckung (50) angeordnet ist, wenn der Revolverträger (20) in der unteren Stellung angeordnet ist.

10. Mikroskop (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Stativgrundkörper (12) eine dritte Abdeckung (58) zum Verschließen des Zwischenraums (60) vorgesehen ist, und dass die erste Abdeckung (50) und die dritte Abdeckung (58) bezogen auf den Revolverträger (20) auf verschiedenen Seiten angeordnet sind.
11. Mikroskop (10) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Form der dritten Abdeckung (58) an die Kontur des Revolverträgers (20) angepasst ist.
12. Mikroskop (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Abdeckung (50), die zweite Abdeckung (52) und/ oder die dritte Abdeckung (58) jeweils als Abdeckblech ausgebildet sind.
13. Mikroskop (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Abdeckung (50), die zweite Abdeckung (52) und/ oder die dritte Abdeckung (58) jeweils außerhalb des Zwischenraums (60) angeordnet sind.
14. Mikroskop (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Abdeckung (50), die zweite Abdeckung (52) und/ oder die dritte Abdeckung (58) beim Bewegen des Revolverträgers (20) relativ zum Stativgrundkörper (12) nicht verformt werden.
15. Mikroskop (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Abdeckung (50), die zweite Abdeckung (52), die dritte Abdeckung (58), der Revolverträger (20), der Objektivrevolver (16) und der Stativgrundkörper (12) den Zwischenraum (60) allseitig umschließen.
16. Mikroskop (10) nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass in dem so umschlossenen Zwischenraum (60) zusätzliche optische Mittel plazierbar sind, die durch die erste, zweite und dritte Abdeckung (50, 52, 58) vor von außen eindringendem Licht geschützt sind.

1/14

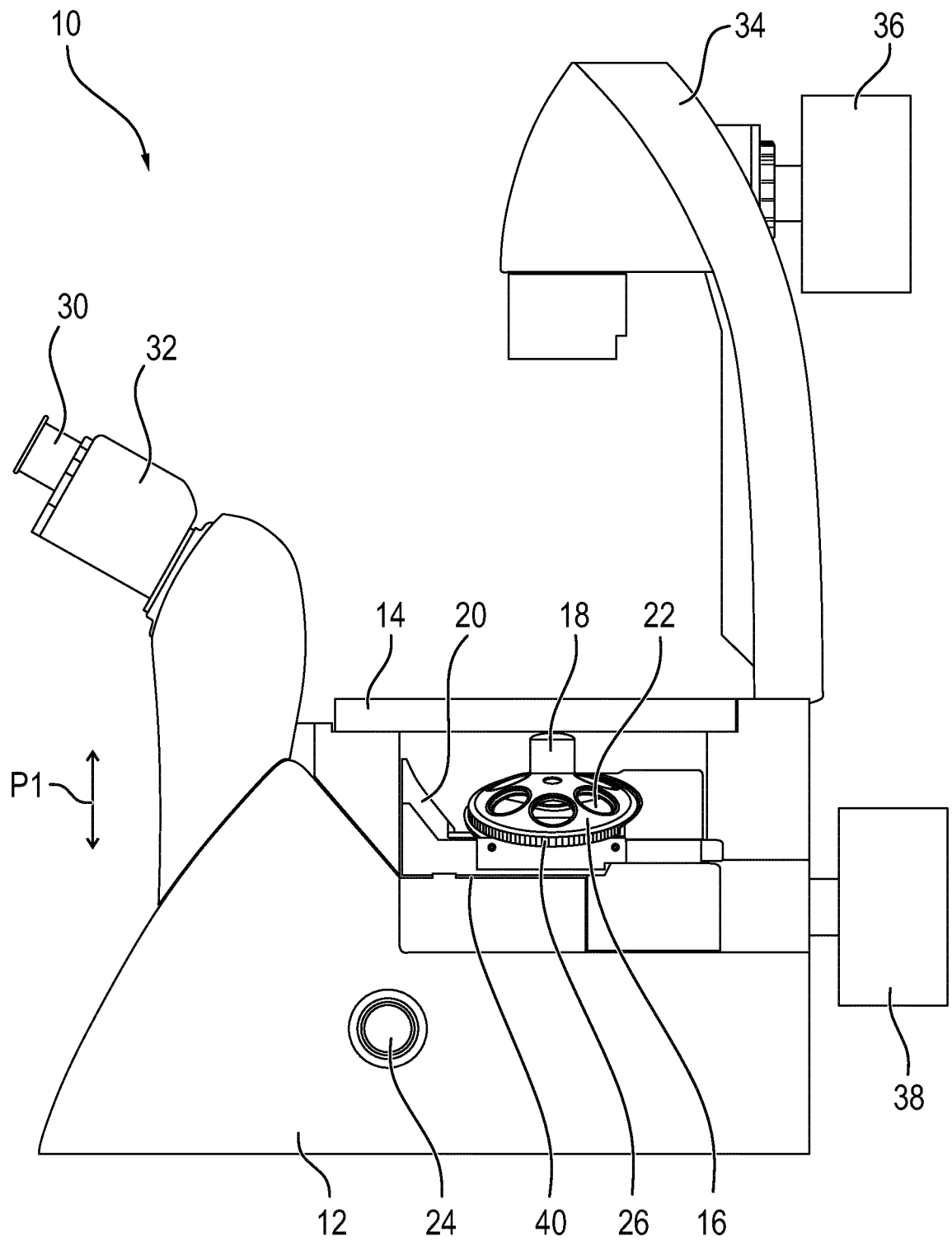


FIG. 1

2/14

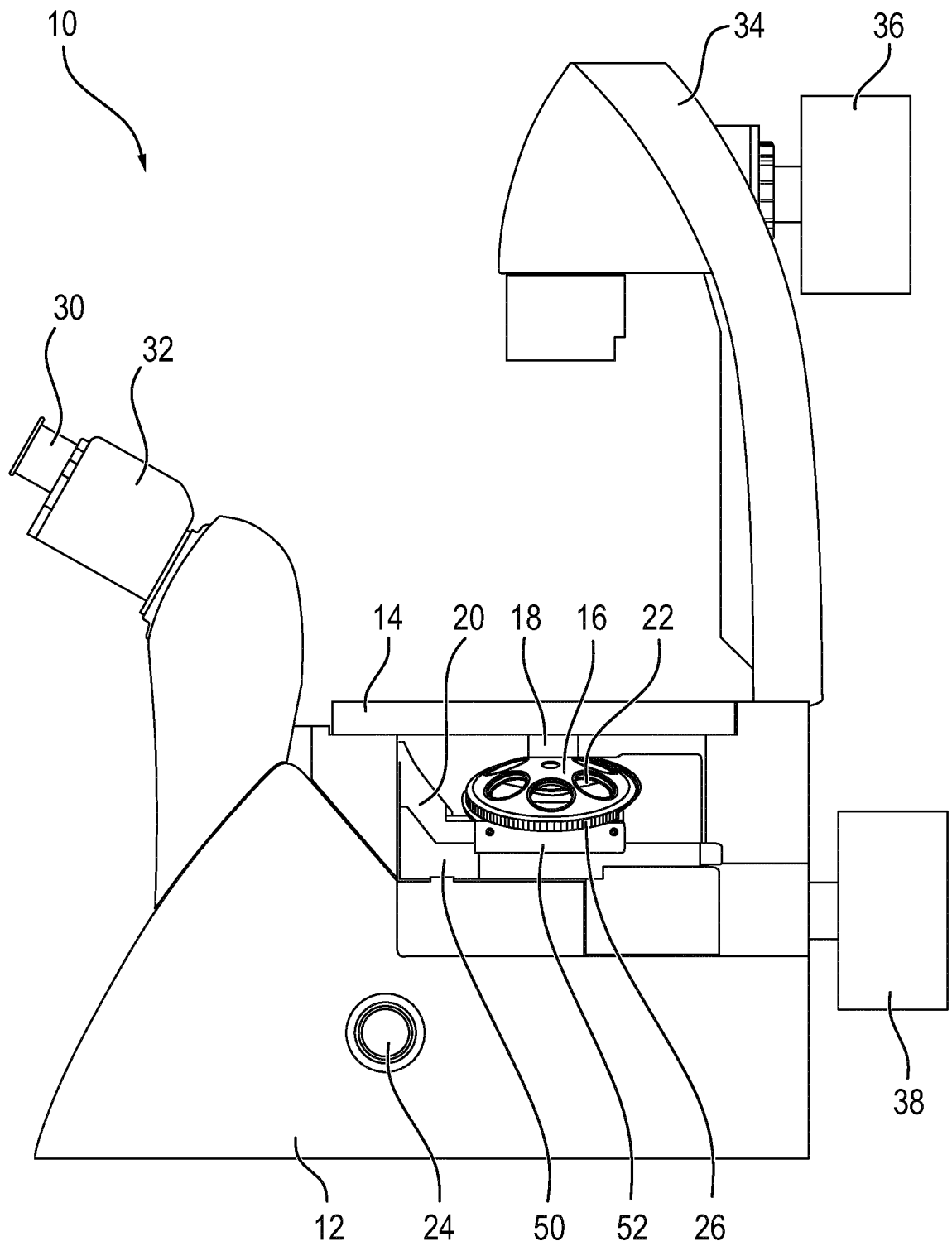


FIG. 2

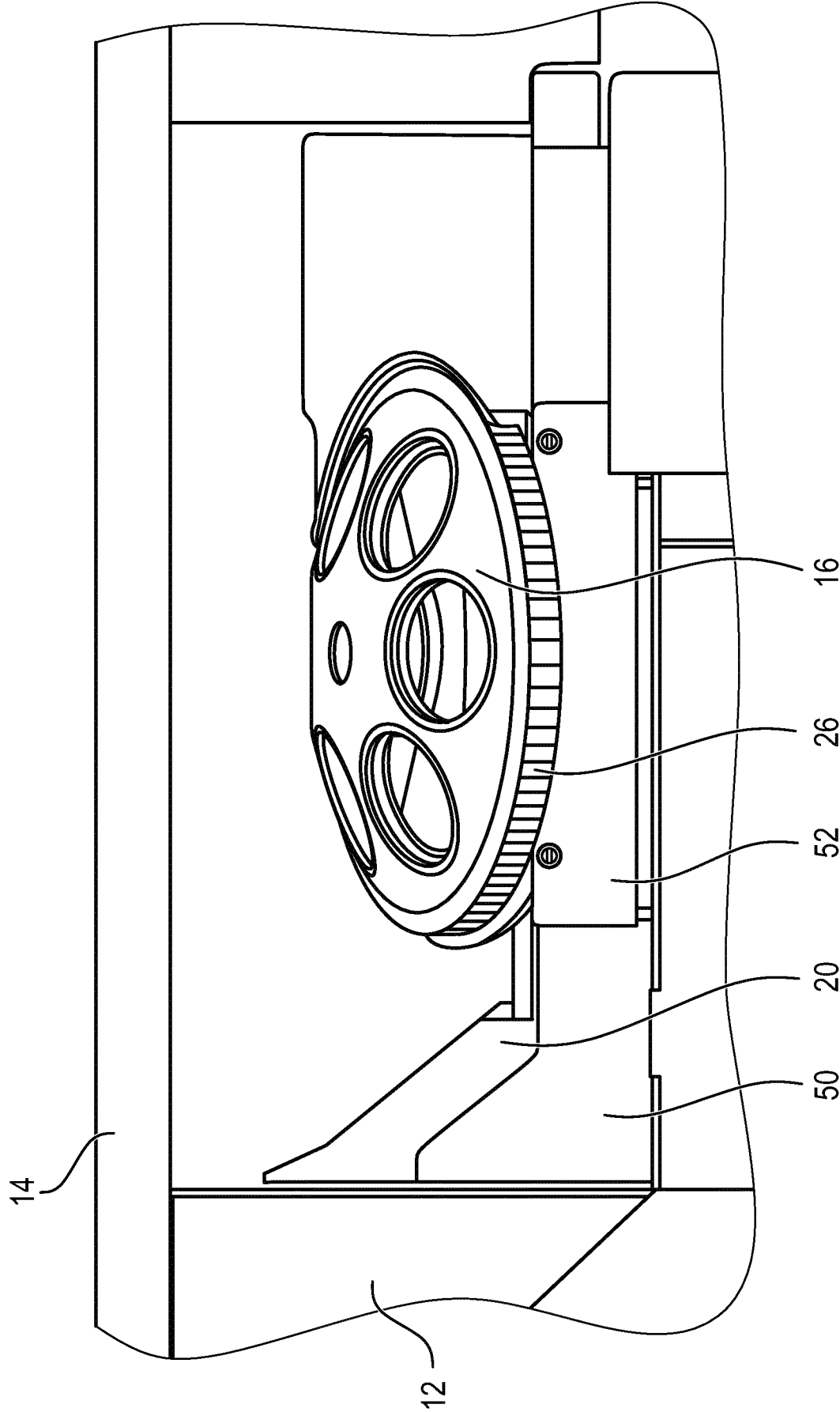


FIG. 3

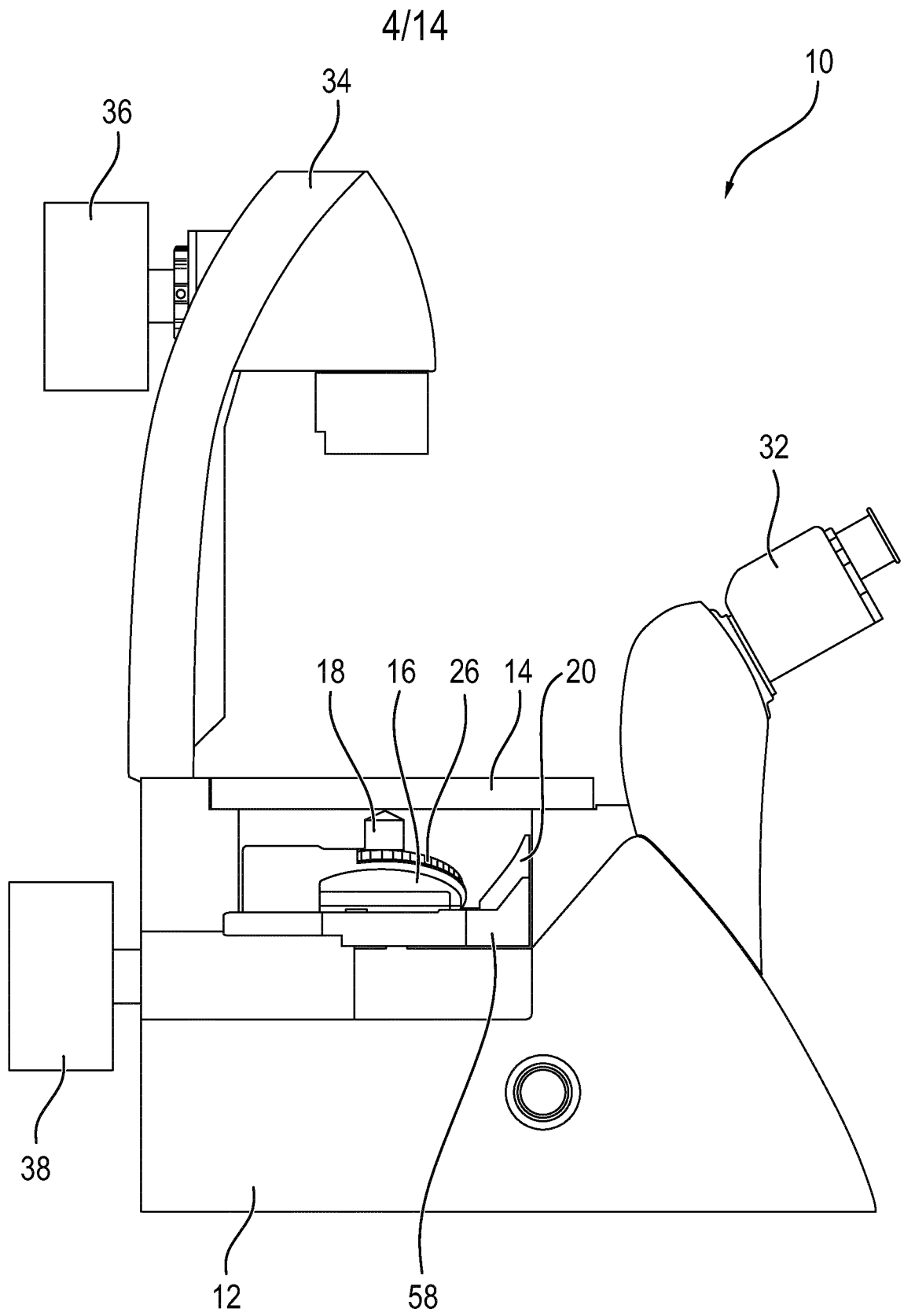


FIG. 4

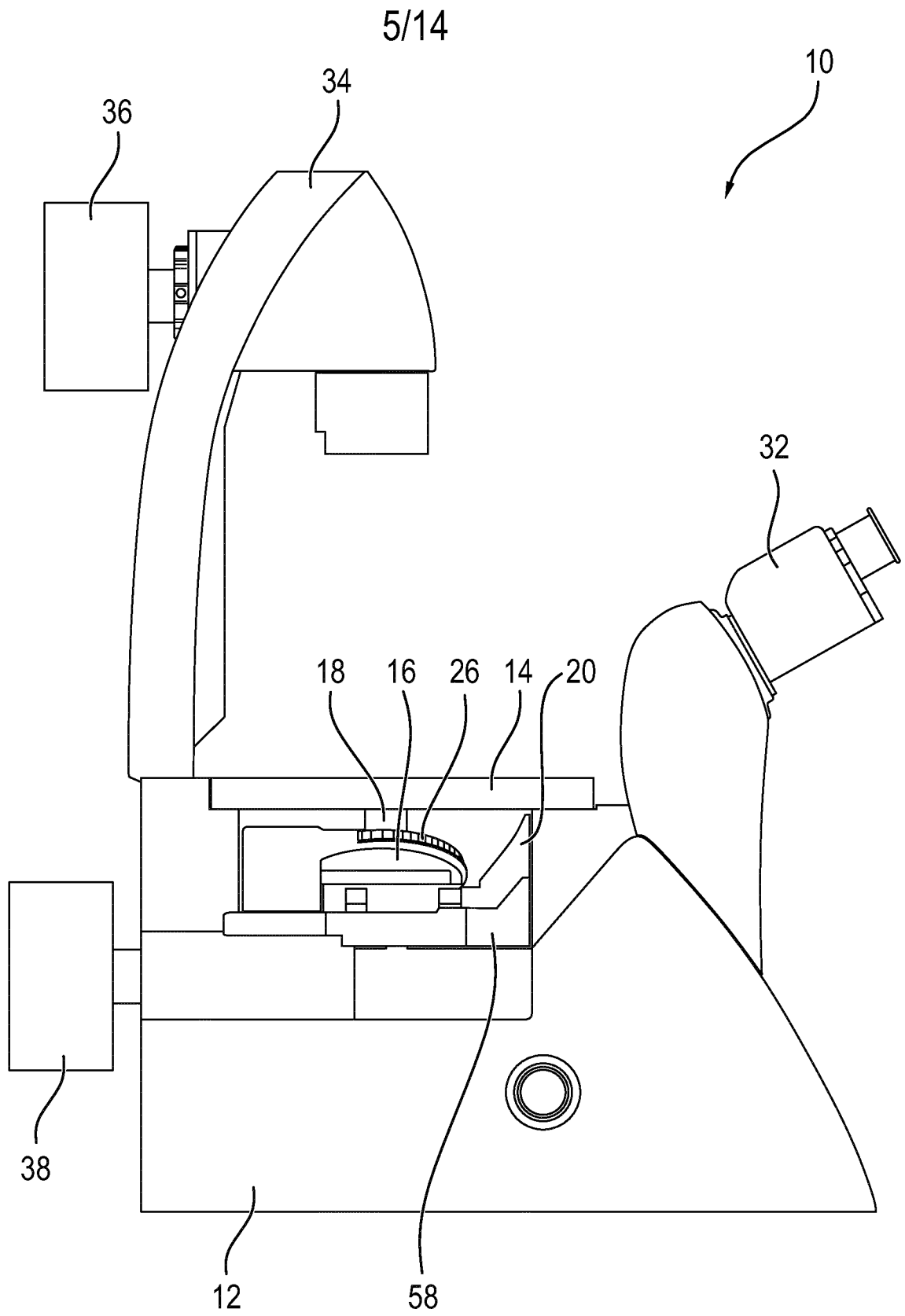


FIG. 5

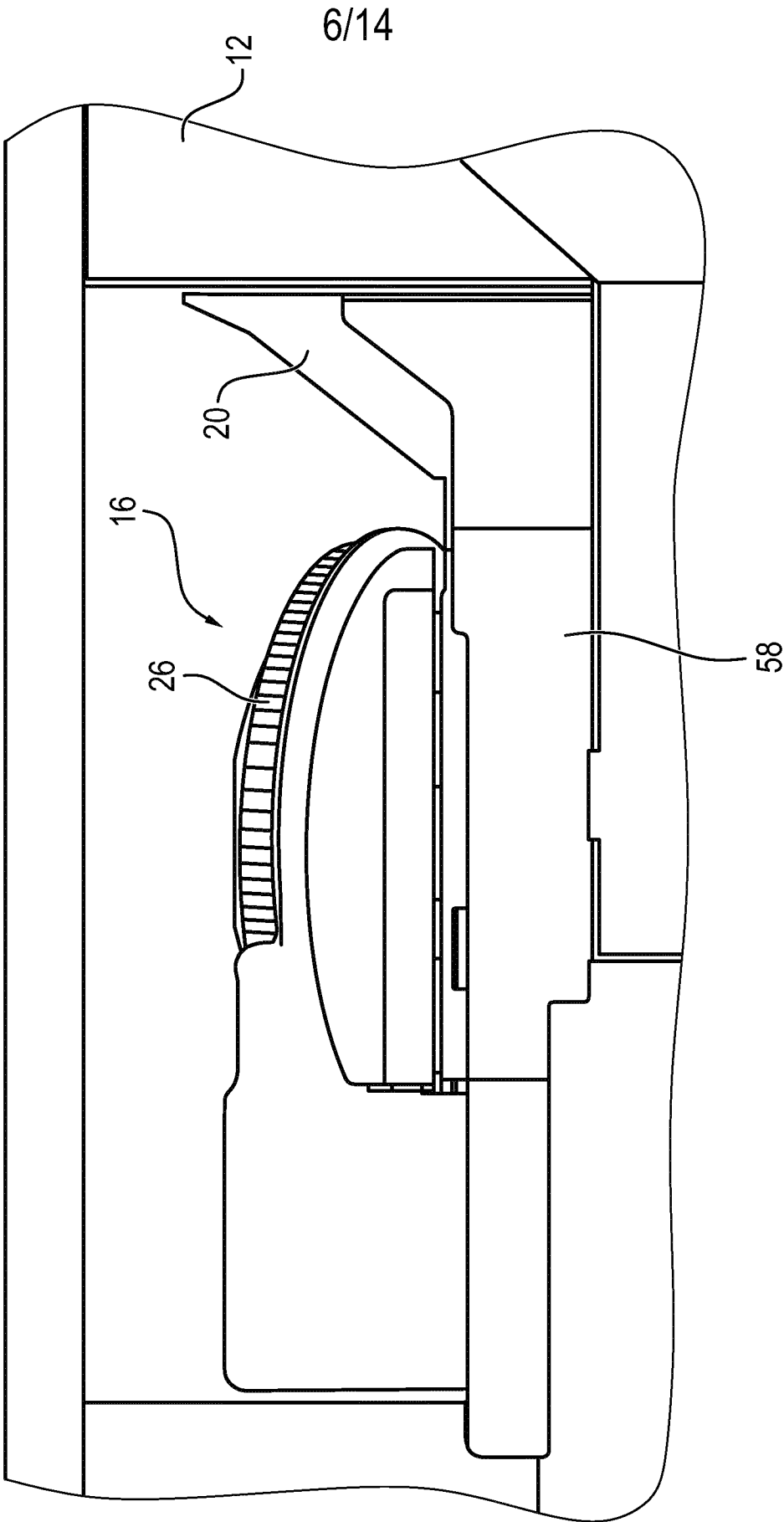


FIG. 6

7/14

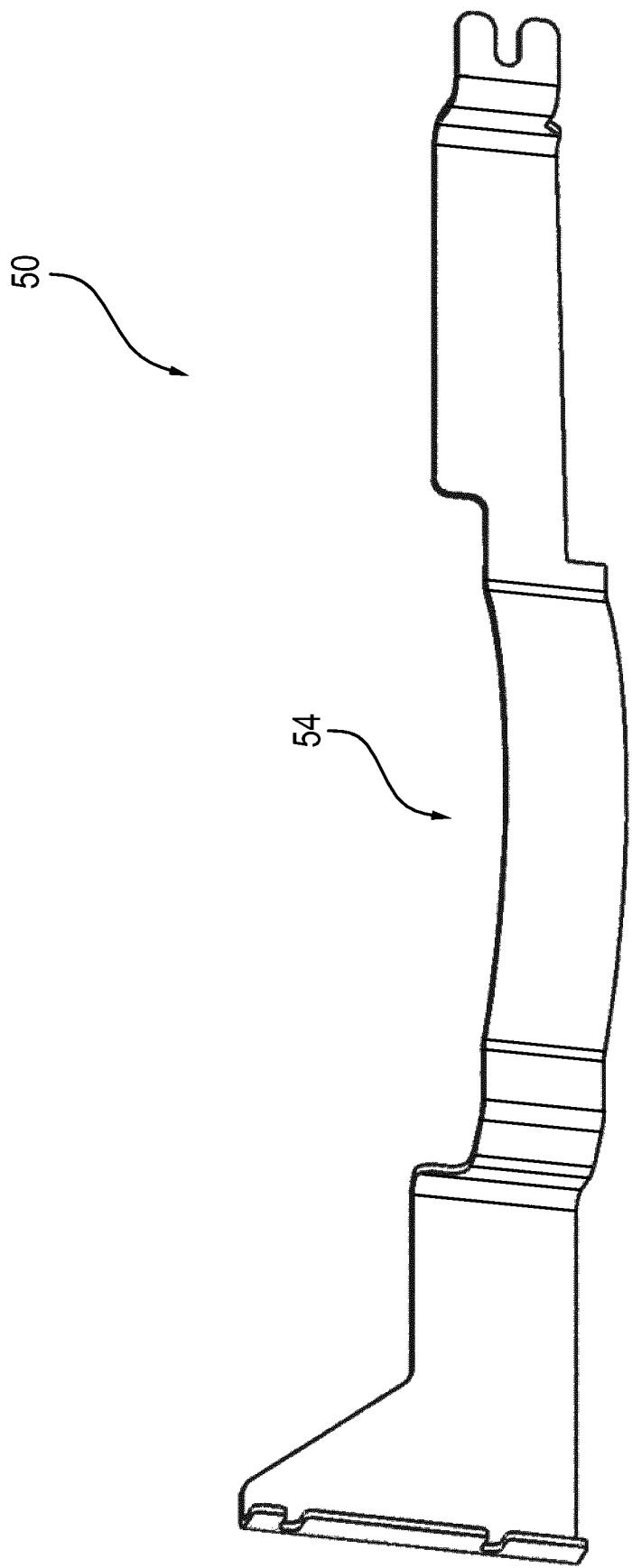


FIG. 7

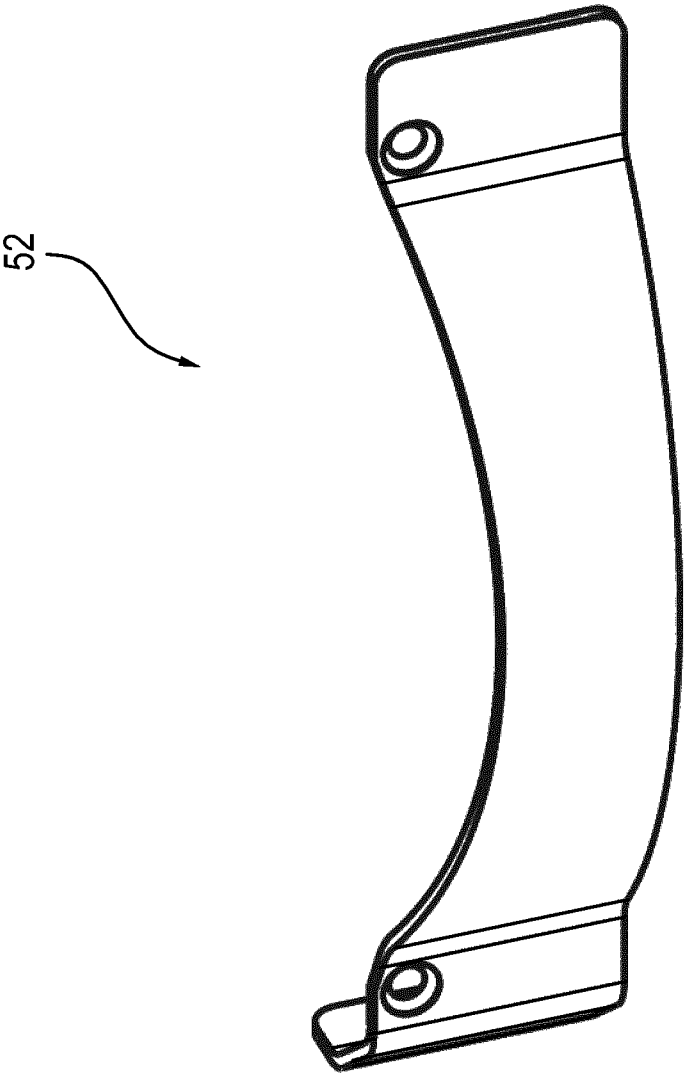


FIG. 8

9/14

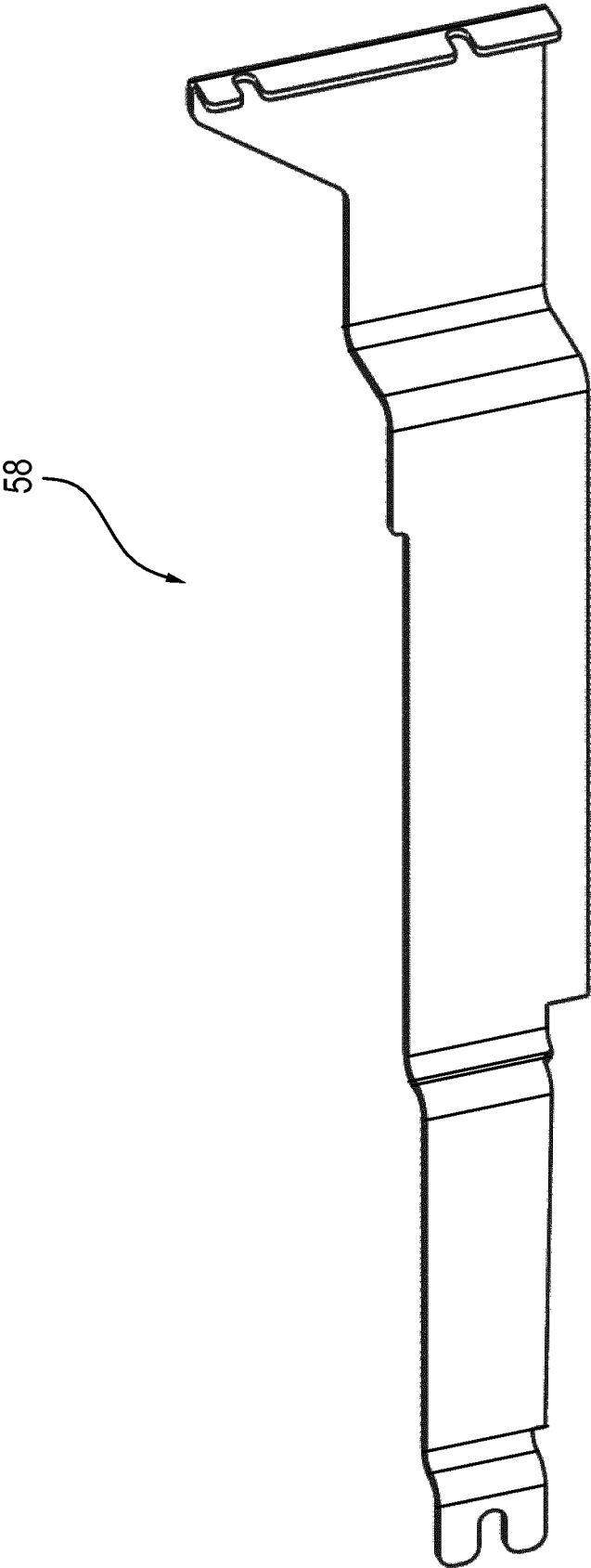


FIG. 9

10/14

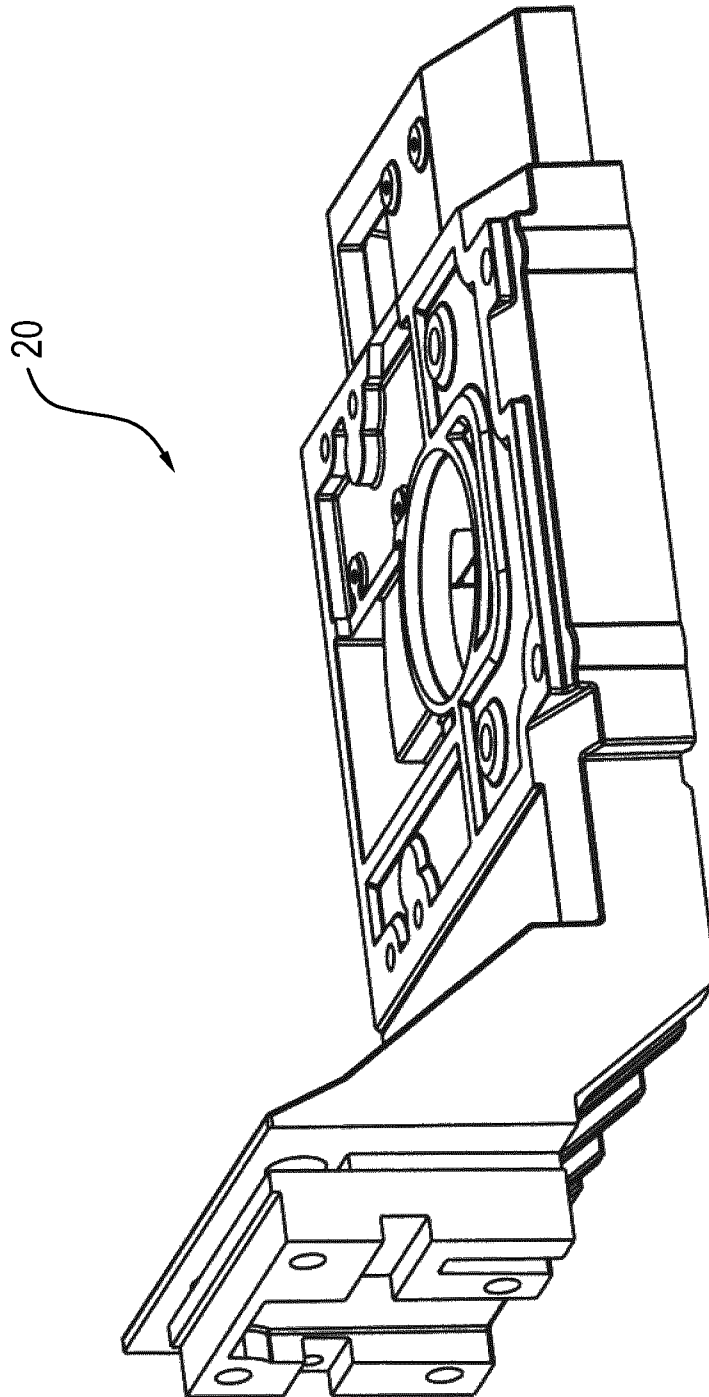


FIG. 10

11/14

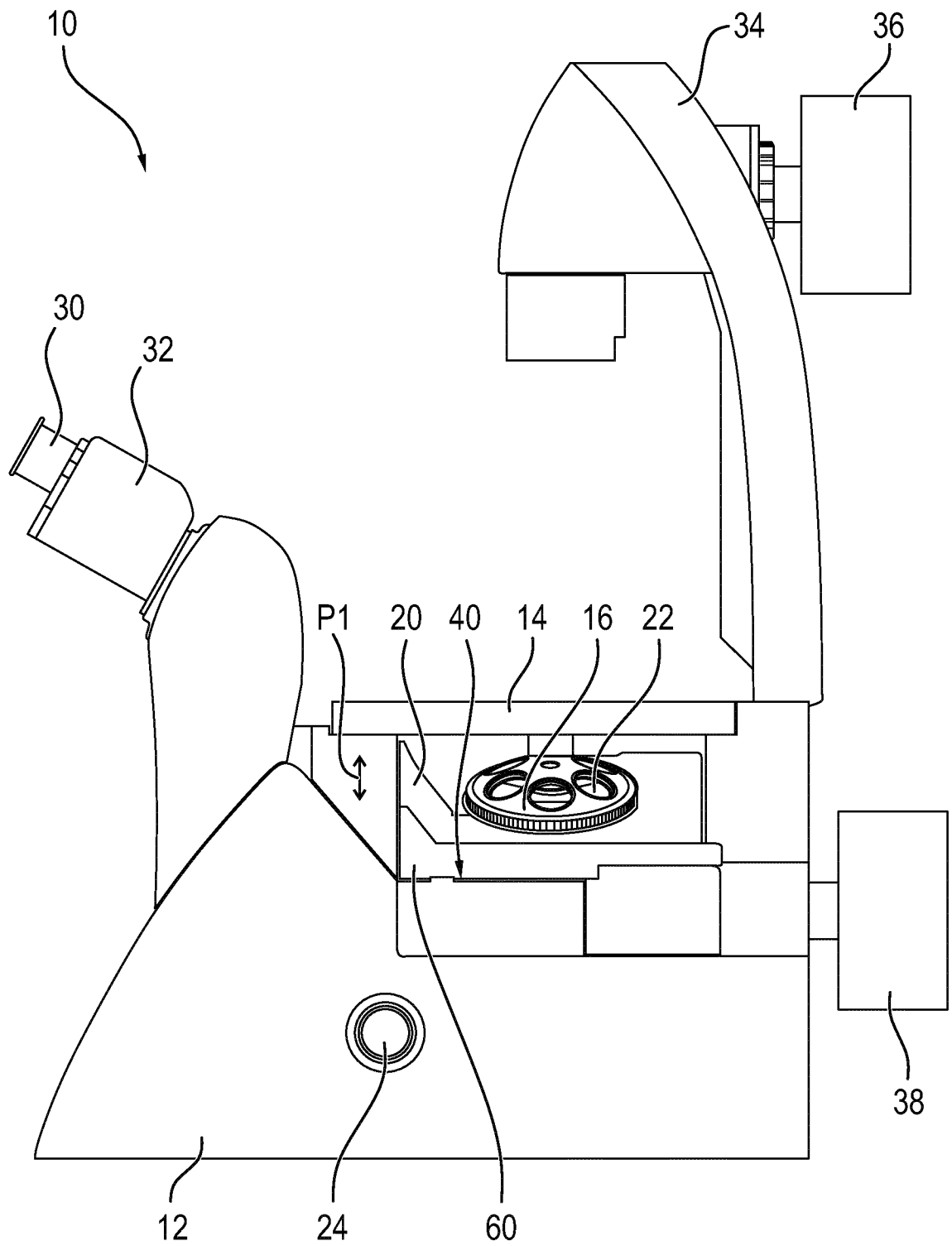


FIG. 11

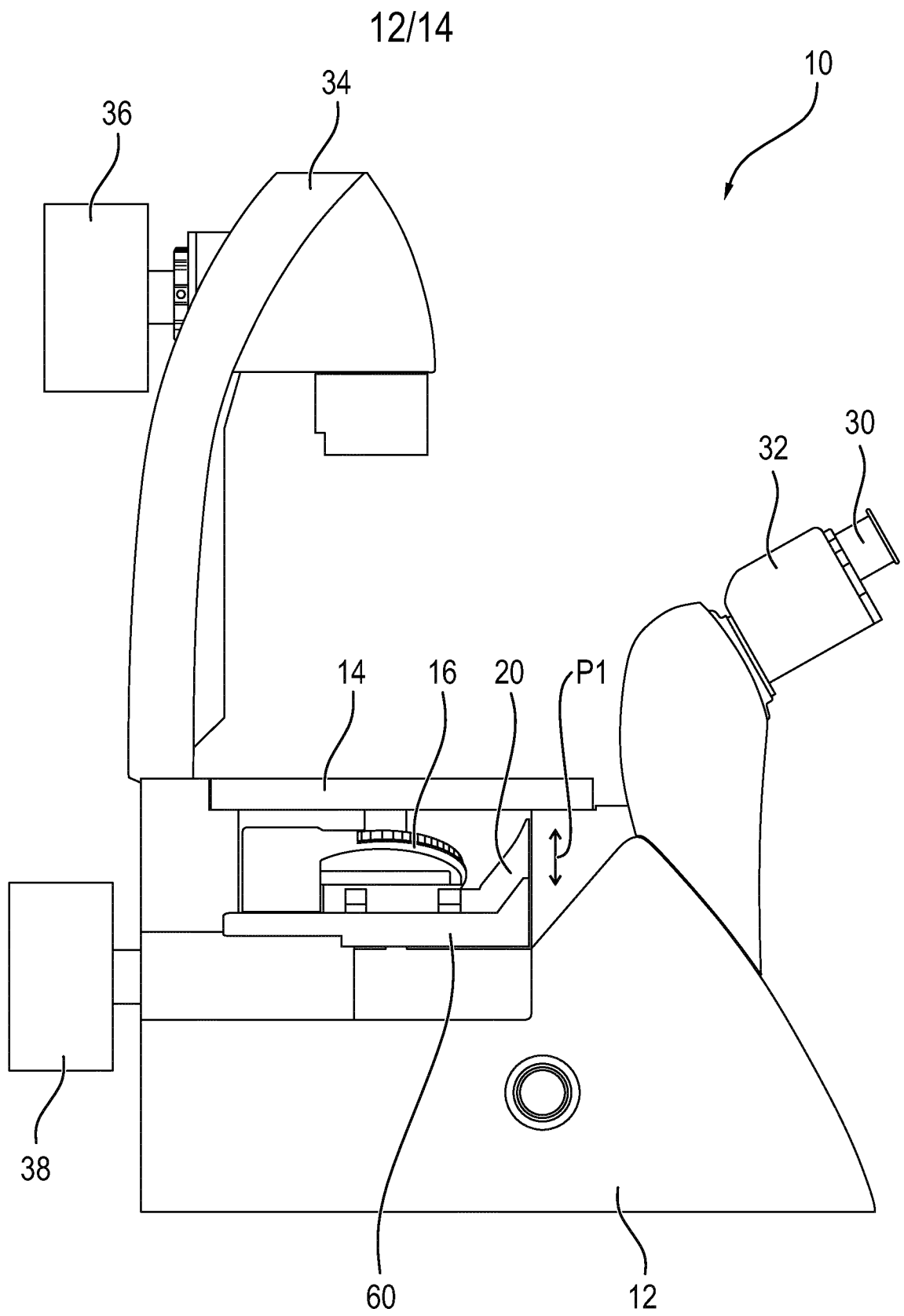


FIG. 12

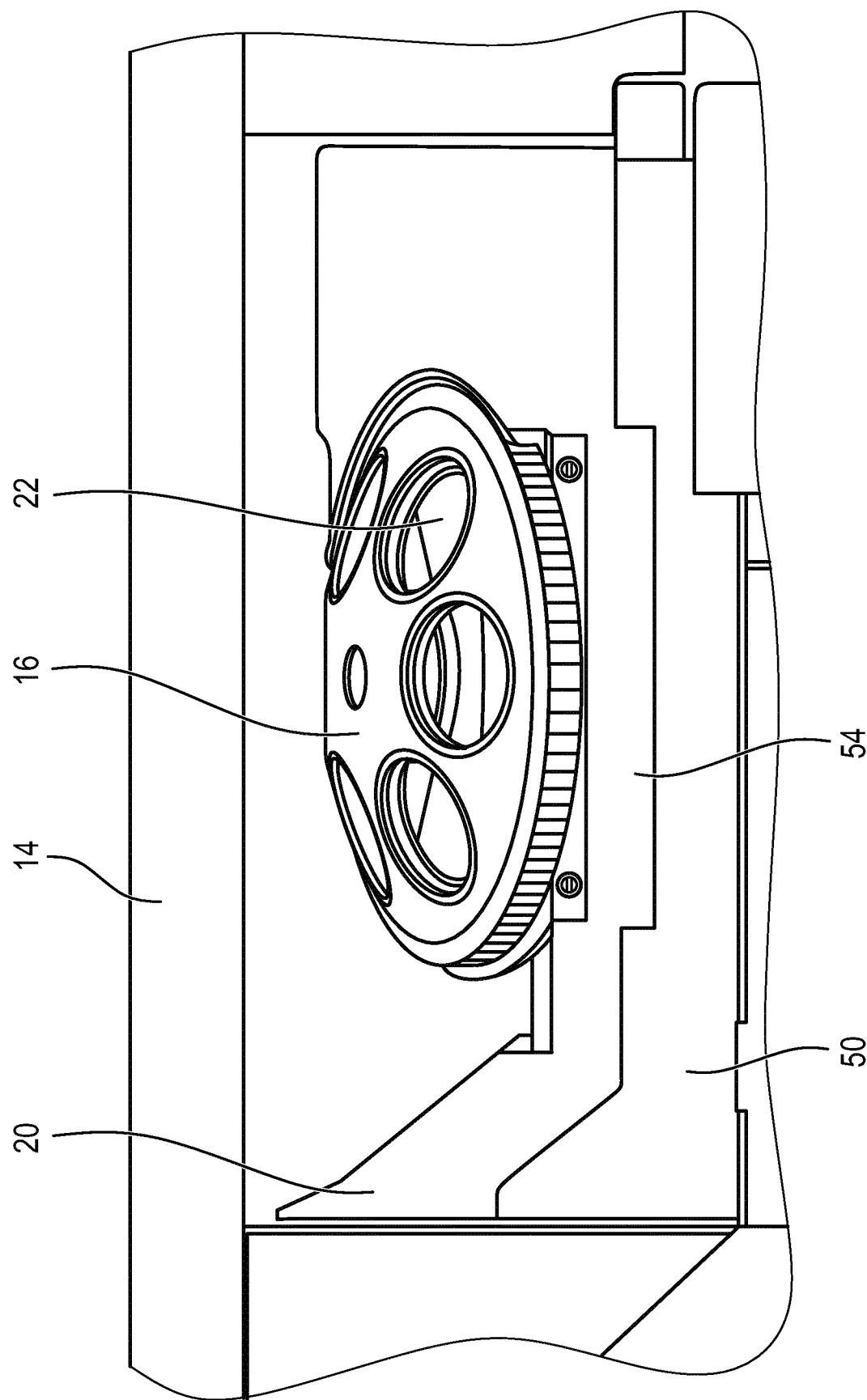


FIG. 13

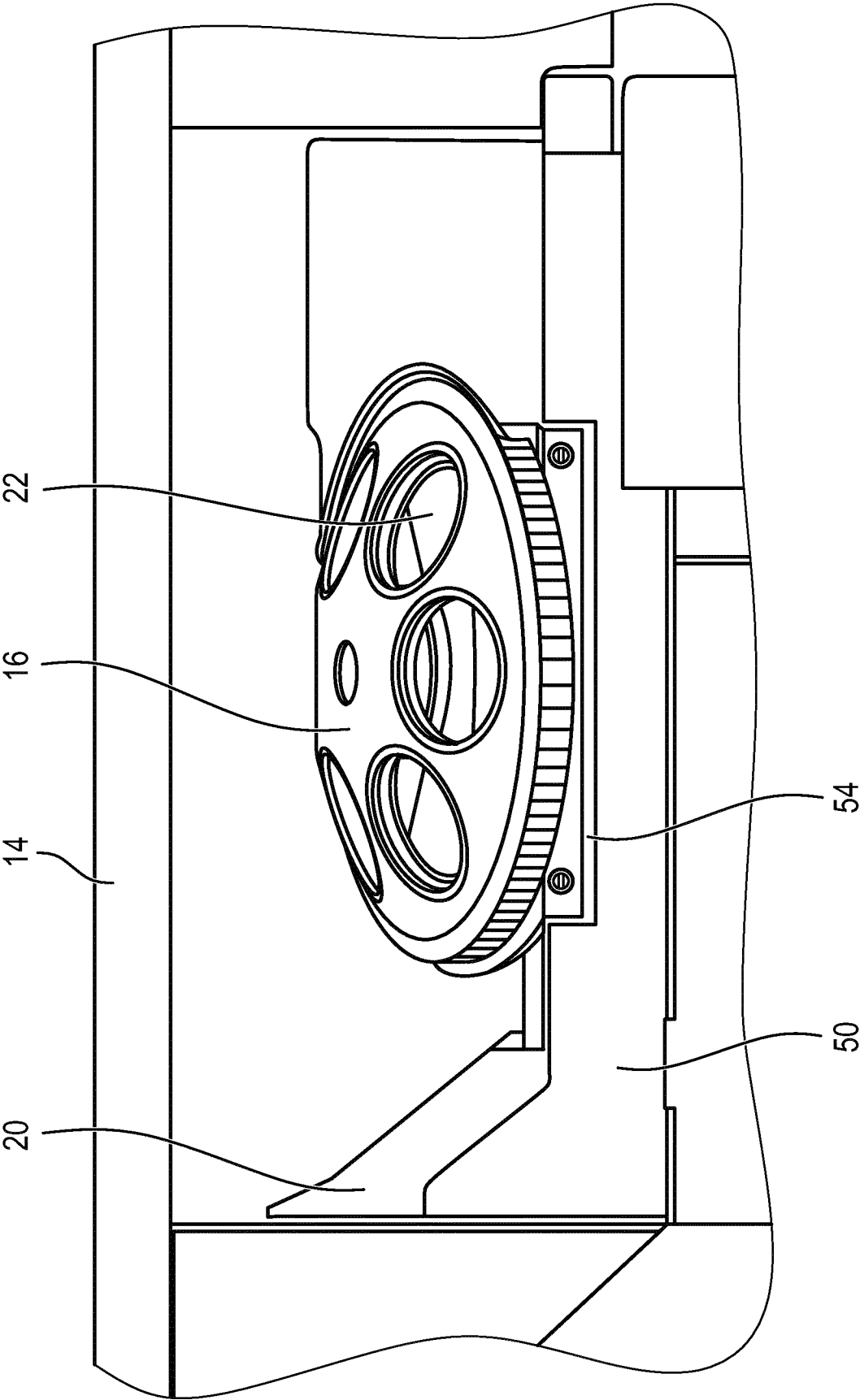


FIG. 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/067032

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G02B21/24 G02B21/26
ADD.

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)
G02B

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, INSPEC, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 2 657 749 A1 (OLYMPUS CORP [JP]) 30 October 2013 (2013-10-30) abstract; figure 1	1-16
Y	----- "Inverted Microscope Instructions", 10 August 2013 (2013-08-10), XP055214494, Retrieved from the Internet: URL: http://www.torontomicrofluidics.ca/cms/manuals/inverted.pdf [retrieved on 2015-09-18] page 97	1-16
A	----- US 2009/161205 A1 (HARADA MITSUO [JP] ET AL) 25 June 2009 (2009-06-25) paragraphs [0007], [0044], [0067] ----- -/-	1



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 September 2015

Date of mailing of the international search report

05/10/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lehtiniemi, Henry

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/067032

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2008/310015 A1 (PFEIFER GERHARD [DE]) 18 December 2008 (2008-12-18) paragraphs [0004], [0007], [0042] -----	1
A	EP 1 617 266 A1 (OLYMPUS CORP [JP]) 18 January 2006 (2006-01-18) paragraph [0020] -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/067032

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2657749	A1	30-10-2013	EP 2657749 A1 30-10-2013
		JP 2013231862 A	14-11-2013
		US 2013286474 A1	31-10-2013

US 2009161205	A1	25-06-2009	JP 4409586 B2 03-02-2010
		JP 2009003093 A	08-01-2009
		US 2009161205 A1	25-06-2009

US 2008310015	A1	18-12-2008	CN 101324703 A 17-12-2008
		DE 102007028402 A1	24-12-2008
		US 2008310015 A1	18-12-2008

EP 1617266	A1	18-01-2006	CN 1768291 A 03-05-2006
		EP 1617266 A1	18-01-2006
		JP 2005215183 A	11-08-2005
		US 2006077537 A1	13-04-2006
		WO 2005073775 A1	11-08-2005

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G02B21/24 G02B21/26
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G02B

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, INSPEC, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 2 657 749 A1 (OLYMPUS CORP [JP]) 30. Oktober 2013 (2013-10-30) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1-16
Y	"Inverted Microscope Instructions", 10. August 2013 (2013-08-10), XP055214494, Gefunden im Internet: URL: http://www.torontomicrofluidics.ca/cms/manuals/inverted.pdf [gefunden am 2015-09-18] Seite 97 -----	1-16
A	US 2009/161205 A1 (HARADA MITSUO [JP] ET AL) 25. Juni 2009 (2009-06-25) Absätze [0007], [0044], [0067] ----- -/-	1



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

18. September 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

05/10/2015

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

Lehtiniemi, Henry

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2008/310015 A1 (PFEIFER GERHARD [DE]) 18. Dezember 2008 (2008-12-18) Absätze [0004], [0007], [0042] -----	1
A	EP 1 617 266 A1 (OLYMPUS CORP [JP]) 18. Januar 2006 (2006-01-18) Absatz [0020] -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/067032

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2657749 A1	30-10-2013	EP 2657749 A1	30-10-2013
		JP 2013231862 A	14-11-2013
		US 2013286474 A1	31-10-2013

US 2009161205 A1	25-06-2009	JP 4409586 B2	03-02-2010
		JP 2009003093 A	08-01-2009
		US 2009161205 A1	25-06-2009

US 2008310015 A1	18-12-2008	CN 101324703 A	17-12-2008
		DE 102007028402 A1	24-12-2008
		US 2008310015 A1	18-12-2008

EP 1617266 A1	18-01-2006	CN 1768291 A	03-05-2006
		EP 1617266 A1	18-01-2006
		JP 2005215183 A	11-08-2005
		US 2006077537 A1	13-04-2006
		WO 2005073775 A1	11-08-2005
