

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 151/2022 (51) Int. Cl.: **H02G 11/02** (2006.01)
(22) Anmeldetag: 24.07.2022 **B65H 75/34** (2006.01)
(43) Veröffentlicht am: 15.11.2023 **B65H 75/44** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 202011103263 U1
DE 102009046327 A1
DE 8322794 U1
EP 3472919 B1

(71) Patentanmelder:
REELECTRIQ GmbH
8010 Graz (AT)
(72) Erfinder:
Watzinger Lukas
8010 Graz (AT)
Müller Michael Dipl.-Ing.
8333 Riegersburg (AT)
Dickbauer Sandro Ing.
4542 Nußbach (AT)

(54) **Kontrollvorrichtung für eine Kontrolle eines Auszugs eines elektrischen Verbindungskabels von einer Kabelrolle**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kontrollvorrichtung (10) für eine Kontrolle eines Auszugs eines elektrischen Verbindungskabels (120) von einer Kabelrolle (110), aufweisend ein Führungsmittel (20) mit wenigstens einer Wickelkontur (22) zum Führen eines Kontrollelements (32) in Abhängigkeit von der Wickelposition der Kabelrolle (110), weiter aufweisend ein Rastelement (42), wobei das Führungsmittel (20) eine Freilaufbahn (24) und wenigstens eine Rastbahn (26) zum Führen des Rastelements (42) sowie wenigstens eine Rastweiche (25) zum Führen des Rastelements (42) aus der Freilaufbahn (24) in die Rastbahn (26) und wenigstens eine Freilaufweiche (23) zum Führen des Rastelements (42) aus der Rastbahn (26) in die Freilaufbahn (24) aufweist, wobei weiter die Rastbahn (26) wenigstens eine Rastposition (RP) mit einem Rastanschlag (RA) aufweist für ein Verrasten des Rastelements (42) zum Sperren der Kabelrolle (110), wobei weiter ein Kontrollhebel (30), welcher das Kontrollelement (32) und einen Kontaktabschnitt (34) aufweist, bewegbar zwischen wenigstens einer Kontaktposition (KP), in welcher der Kontaktabschnitt (34) das Rastelement (42) kontaktiert, und wenigstens einer Freigabeposition (FP), in welcher der Kontaktabschnitt (34) das Rastelement (42) freigibt, gelagert ist, wobei weiter der Kontaktabschnitt (34) eine Kontaktkontur (36) aufweist.

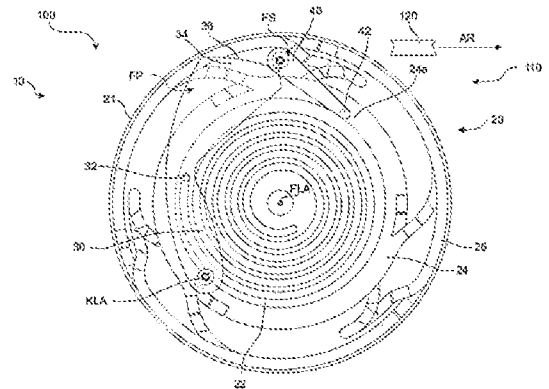


Fig. 1

Zusammenfassung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kontrollvorrichtung (10) für eine Kontrolle eines Auszugs eines elektrischen Verbindungskabels (120) von einer Kabelrolle (110), aufweisend ein Führungsmittel (20) mit wenigstens einer Wickelkontur (22) zum Führen eines Kontrollelements (32) in Abhängigkeit von der Wickelposition der Kabelrolle (110), weiter aufweisend ein Rastelement (42), wobei das Führungsmittel (20) eine Freilaufbahn (24) und wenigstens eine Rastbahn (26) zum Führen des Rastelements (42) sowie wenigstens eine Rastweiche (25) zum Führen des Rastelements (42) aus der Freilaufbahn (24) in die Rastbahn (26) und wenigstens eine Freilaufweiche (23) zum Führen des Rastelements (42) aus der Rastbahn (26) in die Freilaufbahn (24) aufweist, wobei weiter die Rastbahn (26) wenigstens eine Rastposition (RP) mit einem Rastanschlag (RA) aufweist für ein Verrasten des Rastelements (42) zum Sperren der Kabelrolle (110), wobei weiter ein Kontrollhebel (30), welcher das Kontrollelement (32) und einen Kontaktabschnitt (34) aufweist, bewegbar zwischen wenigstens einer Kontaktposition (KP), in welcher der Kontaktabschnitt (34) das Rastelement (42) kontaktiert, und wenigstens einer Freigabeposition (FP), in welcher der Kontaktabschnitt (34) das Rastelement (42) freigibt, gelagert ist, wobei weiter der Kontaktabschnitt (34) eine Kontaktkontur (36) aufweist.

Fig. 1

Kontrollvorrichtung für eine Kontrolle eines Auszugs eines elektrischen Verbindungskabels von einer Kabelrolle

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kontrollvorrichtung für eine Kontrolle eines Auszugs eines elektrischen Verbindungskabels von einer Kabelrolle, eine Wickelvorrichtung mit einer solchen Kontrollvorrichtung sowie ein Anpassungsverfahren für ein Anpassen einer Mindestauszugslänge bei einer solchen Kontrollvorrichtung.

Es ist bekannt, dass elektrische Verbindungskabel eingesetzt werden, um eine elektrische Leistungsquelle mit einem elektrischen Verbraucher elektrisch zu verbinden. Hierfür sind unterschiedliche Längen zu überbrücken, sodass entsprechend auch unterschiedlich lange elektrische Verbindungskabel eingesetzt werden. Neben einfachen elektrischen Verbrauchern sind auch Hochleistungsverbraucher bekannt, wie sie beispielsweise bei Starkstrommaschinen oder beim Laden von Elektroautos zum Einsatz kommen. Bei hohen Leistungsabnahmen für elektrische Verbindungskabel sind bisher ausschließlich Aufbewahrungslösungen bekannt, welche ein manuelles Verstauen des elektrischen Verbindungskabels erfordern. Während bei einfachen elektrischen Verbindungskabeln, wie sie beispielsweise bei normalen elektrischen Hausverbrauchsgeräten zum Einsatz kommen, sogenannte Kabeltrommeln bekannt sind, wird dies bei Starkstromkabeln für elektrische Verbindungskabel bisher nicht eingesetzt. Dies beruht auf dem Risiko, dass bei nicht vollständig abgewickelter Kabelrolle das verbleibende, aufgewickelte elektrische Verbindungskabel durch die gewickelte Anordnung eine elektrische Spulenfunktionalität ausbildet. Eine elektrische Spule führt bei Stromfluss dazu, dass entweder durch Induktivität oder ohmschen Widerstand sich die Spule aufheizt, es also zu einem Erwärmen des aufgewickelten elektrischen Verbindungskabels kommt. Der Grad der Erwärmung hängt dabei von der Menge des Stroms ab und von der Dauer des Stromflusses. Darüber hinaus hängt die Erwärmungsquantität davon ab, wie viele Wicklungen das elektrische Verbindungskabel in der teilabgewickelten Situation aufweist.

Bei bekannten elektrischen Verbindungskabeln für das Laden von Elektrofahrzeugen wird durch den hohen Leistungsverbrauch ein entsprechend hoher Stromfluss

benötigt. Daher sind bekannte elektrische Verbindungskabel bisher nicht auf Kabeltrommeln erhältlich, da nicht sichergestellt ist, dass eine Fehlbedienung mit einem nicht vollständigen Abwickeln des elektrischen Verbindungskabels von der Kabeltrommel ausgeschlossen werden kann. Würde eine elektrische Verbindung mit einem elektrischen Verbindungskabel in einem teilaufgewickelten Zustand über einen längeren Zeitraum eine hohe Leistungsversorgung eines elektrischen Verbrauchers gewährleisten, so würde dies durch den hohen Stromfluss eines Starkstromkabels als elektrisches Verbindungskabel zu einem starken Erwärmen und insbesondere zu einer Brandgefahr führen. Daher sind bisher für elektrischen Verbindungskabeln für Starkstromanwendungen keine Kabeltrommel erhältlich und es ist eine umständliche Nutzung einer rein manuellen Handhabung notwendig.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die voranstehend beschriebenen Nachteile zumindest teilweise zu beheben. Insbesondere ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, in kostengünstiger und einfacher Weise eine Aufwickelmöglichkeit auch für elektrische Verbindungskabel für Starkstromanwendungen zur Verfügung zu stellen.

Die voranstehende Aufgabe wird gelöst, durch eine Kontrollvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1, eine Wickelvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 15 sowie ein Anpassungsverfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 17. Weitere Merkmale und Details der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen. Dabei gelten Merkmale und Details, die im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Kontrollvorrichtung beschrieben sind, selbstverständlich auch im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Wickelvorrichtung sowie dem erfindungsgemäßen Anpassungsverfahren und jeweils umgekehrt, sodass bezüglich der Offenbarung zu den einzelnen Erfindungsaspekten stets wechselseitig Bezug genommen wird beziehungsweise werden kann.

Erfindungsgemäß wird eine Kontrollvorrichtung vorgeschlagen für eine Kontrolle eines Auszugs eines elektrischen Verbindungskabels von einer Kabelrolle. Dabei handelt es sich insbesondere um ein elektrisches Verbindungskabel für einen Starkstrombetrieb, welches sich durch einen entsprechen großen Leitungsquerschnitt und eine daran angepasste Isolierung auszeichnet. Diese

Kontrollvorrichtung weist ein Führungsmittel auf, mit wenigstens einer Wickelkontur zum Führen eines Kontrollelements in Abhängigkeit von der Wickelposition der Kabelrolle. Weiter ist ein Rastelement vorgesehen, wobei das Führungsmittel eine Freilaufbahn und wenigstens eine Rastbahn zum Führen des Rastelements aufweist. Eine Rastweiche dient dem Führen des Rastelementes aus der Freilaufbahn in die Rastbahn und weiter ist wenigstens eine Freilaufweiche vorgesehen, für ein Führen des Rastelements aus der Rastbahn zurück in die Freilaufbahn. Die Rastbahn ist darüber hinaus mit wenigstens einer Rastposition mit einem Rastanschlag ausgestattet, für ein Verrasten des Rastelements zum Sperren der Kabelrolle. Darüber hinaus ist die Kontrollvorrichtung mit einem Kontrollhebel ausgebildet, welcher das Kontrollelement und einen Kontaktabschnitt aufweist, und bewegbar zwischen wenigstens einer Kontaktposition, in welcher der Kontaktabschnitt das Rastelement kontaktiert, und wenigstens einer Freigabeposition, in welcher der Kontaktabschnitt das Rastelement freigibt, gelagert ist. Weiter weist dieser Kontaktabschnitt des Kontaktkontrollhebels eine Kontaktkontur auf, welche in wenigstens einer Kontaktposition das Rastelement aus der Freilaufbahn in die Rastweiche führt.

Erfindungsgemäß kann eine Kontrollvorrichtung dafür eingesetzt werden, die Wickelsituation an einer Kabelrolle mechanisch zu nachzuführen und für die Nutzung des elektrischen Verbindungskabels zu berücksichtigen. Die erfindungsgemäße Funktionsweise wird nachfolgend kurz an einem Beispiel erläutert.

Ist die Kontrollvorrichtung an einer Wickelvorrichtung mit einer Kabelrolle befestigt, so ist dies vorzugsweise in einer Weise geschehen, dass sich das Führungsmittel, insbesondere die Wickelkontur, gemeinsam mit der Kabelrolle bewegt. Besteht nun der Nutzungswunsch eines Benutzers der Kabelrolle, so wird dieser über eine Rotationsbewegung das elektrische Verbindungskabel von der Kabelrolle aus abrollen, sodass eine Bewegung des elektrischen Verbindungskabels entlang einer Auszugsrichtung stattfindet. Dadurch wird die Kabelrolle in Rotation versetzt, was sich in einer ebenfalls rotierenden Bewegung der Wickelkontur niederschlägt. Die Wickelkontur bewegt sich nun, insbesondere relativ zu einem genannten Kontrollelement, sodass die Wickelkontur durch diese Relativbewegung das Kontrollelement führt und eine Bewegung des Kontrollelements erzeugt. Wie später

noch erläutert wird, kann die Wickelkontur zum Beispiel eine spiralförmige Ausgestaltung aufweisen, sodass das Kontrollelement, beispielsweise durch die Bewegung der Kabelrolle bei einer Auszugsrichtung beim Abrollen des elektrischen Verbindungskabels, radial nach innen geführt wird. Bei einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung ist nun ein Kontrollhebel vorgesehen, welcher dieses Kontrollelement aufweist. Die Bewegung des Kontrollelementes nimmt durch eine feste Anbindung an den Kontrollhebel diesen Kontrollhebel mit, sodass sich entsprechend auch der Kontrollhebel bewegt und diese Bewegung in Abhängigkeit zu der Rotationssituation der Kabelrolle steht. Mit anderen Worten wird durch das Abrollen des elektrischen Verbindungskabels der Kontrollhebel über das Kontrollelement eine Hebelbewegung durchführen.

Die Hebelbewegung des Kontrollhebels dient nun dazu, eine mechanische Wirkung auf das bereits erläuterte Rastelement durchzuführen. Sobald die Hebelbewegung durch das Kontrollelement weit genug fortgeschritten ist, wird eine erste Kontaktposition erreicht, also eine Kontaktierung zwischen dem Konturabschnitt des Kontrollhebels und dem Rastelement stattfinden. Die Kontaktkontur des Kontaktabschnitts des Kontrollhebels ist so ausgestaltet, dass sie eine Bewegung des Rastelementes forciert, nämlich von der Freilaufbahn in die Rastweiche.

Mit anderen Worten wird nun das Rastelement so lange in der Freilaufbahn frei bewegt, also nicht von einer Rastweiche mitgenommen, solange es sich in der Freilaufbahn bewegt. Sobald nun eine Bewegung oder ein Anheben über die Kontaktkontur für das Rastelement erfolgt, wird dieses beim Erreichen der Rastweiche aus der Freilaufbahn in die Rastbahn geführt. Für den weiteren Auszug befindet sich nun für die Rotation der Kabelrolle und damit die Rotation des Führungsmittels das Rastelement weiter in der Rastbahn und wird dort geführt.

Sobald nun eine gewünschte Auszugslänge vom Benutzer erreicht ist, die bei dieser Variante und diesem Beispiel nun größer als die Mindestauszugslänge ist, wird die Auszugsrichtung in die Einzugsrichtung umgekehrt und durch einen Einzugsantrieb, zum Beispiel über eine mechanische Federvorrichtung, die Rotationsrichtung der Kabelrolle umgedreht und das elektrische Verbindungskabel über ein kurzes Stück wieder auf die Kabelrolle aufgewickelt. Die Umkehr der Drehrichtung der Kabelrolle führt zu einer Umkehr der Drehrichtung des Führungsmittels, sodass das

Rastelement nun in der Rastbahn in der entgegengesetzten Richtung geführt wird. In dieser entgegengesetzten Richtung ist es nun möglich, dass das Rastelement in die Freilaufweiche eintritt, wobei innerhalb der Freilaufweiche die Rastposition mit dem wenigstens einen Rastanschlag angeordnet ist. Sobald also die Freilaufweiche erreicht ist, verlässt das Rastelement die Rastbahn in die Freilaufweiche hinein und gelangt dort in die Rastposition am Rastanschlag. Dies führt zu einem mechanischen Verrasten, sodass ein weiteres Einziehen des elektrischen Verbindungskabels gesperrt ist, da in der Rastposition die Rotation in Einzugsrichtung für die Kabelrolle gesperrt ist. Mit anderen Worten kann der Nutzer nun erkennen, dass zu diesem Zeitpunkt das elektrische Verbindungskabel in der ausgerollten Situation ohne Einzugskraft für den gewünschten elektrischen Verbindungsvorgang, zum Beispiel das Laden eines Elektrofahrzeugs, genutzt werden kann. Ist der Ladevorgang beendet, also der Nutzungszeitraum des elektrischen Verbindungskabels abgeschlossen, so kann der Nutzer durch ein kurzes Anziehen am elektrischen Verbindungskabel die Rastposition für das Rastelement wieder verlassen. Das Rastelement wird nun den Weg entlang der Freilaufweiche weiter voranschreiten und wieder durch die Freilaufweiche zurück in die Freilaufbahn geführt. Über den weiteren Verlauf in Einzugsrichtung, also in Bezug auf die Auszugsrichtung der entgegengesetzten Rotation der Kabelrolle und der entgegengesetzten Rotation und damit des Führungsmittels, wird auch der Kontakthebel über die Führung des Kontrollelementes wieder in seine ursprüngliche Freigabeposition geführt.

Voranstehend wurde der Ablauf beim Ausziehen und beim Einziehen des elektrischen Verbindungskabels näher erläutert. Die Wirkungsweise hinsichtlich der gewünschten Schutzfunktion lässt sich wie folgt darstellen. Der Nutzer einer erfindungsgemäßen Kontrollvorrichtung, beziehungsweise einer mit dieser ausgestatteten Kabelrolle, wird beim Wunsch, einen Ladevorgang an einem Elektrofahrzeug durchzuführen, das elektrische Verbindungskabel für diese Starkstromanwendung von der Kabelrolle ausziehen. Solange die Mindestauszugslänge noch nicht erreicht wird, befindet sich das Rastelement noch in der Freilaufbahn, sodass durch Loslassen und Beenden der Auszugsbewegung in einer solchen, zu kurzen Auszugssituation eine automatische Einzugsbewegung durchgeführt wird, also das elektrische Verbindungskabel wieder automatisch und vollständig auf der Kabelrolle aufgewickelt wird und damit nicht dem elektrischen

Ladevorgang zur Verfügung steht. Um also den elektrischen Ladevorgang starten zu können, muss der Nutzer das elektrische Verbindungskabel zumindest so weit ausziehen, dass eine Verrastung des elektrischen Verbindungskabels stattfindet. Dies ist jedoch nur dann gewährleistet, wenn die Mindestauszugslänge erreicht worden ist. Diese ist dann erreicht, wenn das Rastelement durch den Kontakthebel in seiner Kontaktposition über die Rastweiche in die Rastbahn gelangt und damit ein Sperren der Kabelrolle durch ein Verrasten des Rastelementes in der Rastposition möglich wird. Dabei ist noch darauf hinzuweisen, dass die Mindestlänge somit durch den Kontrollhebel und insbesondere die Kontaktkontur exakt definiert werden kann. Wie später noch erläutert wird, kann eine Anpassung an unterschiedliche notwendige Mindestauszugslängen, zum Beispiel durch ein Ändern der Kontaktkontur, durch ein Ändern des Führungsmittels oder durch ähnliche Anpassungsschritte, beispielsweise durch ein Verstellen des Kontrollelementes, erfolgen. Auch ist darauf hinzuweisen, dass die Rastbahn selbst einen weiteren Auszug des elektrischen Verbindungskabels über die Mindestauszugslänge zulässt, bis zu einem vollständigen Auszug. Die Mindestauszugslänge ist dabei so definiert, dass die verbleibenden Wicklungen des elektrischen Verbindungskabels auf der Kabelrolle eine soweit reduzierte Spulenwirkung aufweisen, dass eine Erwärmung mit Brandgefahr ausgeschlossen ist. Die Mindestauszugslänge kann somit auch als maximale Wicklungszahl auf der Kabelrolle verstanden werden.

Durch eine erfindungsgemäße Kontrollvorrichtung ist nun sichergestellt, dass ein Verrasten in der Rastposition nur dann möglich ist, wenn das elektrische Verbindungskabel die Mindestauszugslänge überschritten hat und damit das Rastelement aus der Freilaufbahn in die Rastbahn angehoben worden ist. Damit ist sichergestellt, dass eine einfache mechanische Sicherungsmöglichkeit gegeben ist, die dem Nutzer anzeigt, dass eine Nutzung in sicherer Weise erfolgen kann, nämlich genau dann, wenn eine Verrastung der Kabelrolle erfolgt ist. Findet keine Verrastung statt, so wird der Einzugsmechanismus der Kabelrolle das elektrische Verbindungskabel wieder vollständig aufrollen und es ist bereits aus mechanischer Sicht kein Einstecken in einem Ladeanschluss eines Elektrofahrzeugs möglich, da das Verbindungskabel während eines Einsteckversuchs unter der Einzugsspannung der Kabelrolle steht. Dies führt dazu, dass eine intuitive Bedienbarkeit gegeben ist, eine hohe Sicherheit gegen Missbrauch mit nicht weit genug abgerolltem

elektrischen Verbindungskabel, und damit der Vorteil und der Komfort einer Kabelrolle als Aufbewahrungsmöglichkeit auch für Starkstromanwendungen bei elektrischen Verbindungskabeln erzielbar ist.

Selbstverständlich kann eine erfindungsgemäße Kontrollvorrichtung für jegliche Form von Starkstromanwendungen eingesetzt werden. Auch wenn die Anwendung für Ladekabel für Fahrzeuge besonders vorteilhaft ist, sind auch andere Starkstromanwendungen, wie beispielsweise die Anwendung in Baubetrieben oder auf Baustellen, mit den gleichen Vorteilen versehen, wie sie hier im Beispiel für die Anwendung für Ladekabel von Elektrofahrzeugen erläutert worden sind.

Es kann von Vorteil sein, wenn bei einer erfindungsgemäßen Kontrollvorrichtung das Rastelement an einem Rasthebel angeordnet ist, welcher bewegbar zwischen wenigstens einer Freilaufstellung mit dem Rastelement in der Freilaufbahn und wenigstens einer Raststellung mit dem Rastelement in der Rastbahn gelagert ist. Während grundsätzlich auch andere Lagerungsmöglichkeiten des Rastelementes denkbar sind, ist die Ausbildung an einem Rasthebel eine besonders einfache Lösung, da sie insbesondere eine exakt vorgegebene Hebelkinematik definiert. Der Rasthebel kann beispielsweise in einem Gehäuse der Kabelrolle gelagert sein. Vorzugsweise ist damit eine ähnliche Lagerung wie für den Kontrollhebel und für die Rotation der Kabelrolle und/oder für eine Rotation des Führungsmittels gegeben. Mit anderen Worten wird es nun möglich, dass der Rasthebel aus der Freilaufstellung in die Raststellung angehoben wird, und das Anheben durch die Führung mithilfe der Freilaufbahn, der Rastweiche, der Rastbahn, der Freilaufweiche und insbesondere durch den Einfluss der Kontaktkontur des Kontrollhebels stattfindet.

Weiter von Vorteil ist es, wenn bei einer erfindungsgemäßen Kontrollvorrichtung das Führungsmittel eine Führungsscheibe aufweist, welche die Wickelkontur, die Freilaufbahn und/oder die Rastbahn aufweist, und insbesondere eine zentrale Führungs-Lagerachse aufweist, für eine rotatorische Lagerung zur Rotation gemeinsam mit der Kabelrolle. Dabei handelt es sich um eine besonders einfache und kostengünstige Lösung, da das Führungsmittel scheibenartig besonders flach ausgebildet werden kann. Eine solche Ausbildung des Führungsmittels kann beispielsweise seitlich auf die Kabelrolle aufgebracht werden oder aufgesetzt werden, sodass eine einfache kraftschlüssige Verbindung, insbesondere in flächiger

Weise, zwischen dem Führungsmittel und der Kabelrolle möglich ist. Bevorzugt ist es dabei insbesondere, wenn die genannte Führungs-Lagerachse coaxial mit der Rotationsachse der Kabelrolle ausgebildet ist, für die genannte gemeinsame Rotation des Führungsmittels und der Kabelrolle. Die scheibenartige Ausbildung und insbesondere die Integration von Wickelkontur, Freilaufbahn und Rastbahn in eine gemeinsame Führungsscheibe, führt dazu, dass eine besonders flache Ausbildung zur Verfügung gestellt wird, welche in der Lage ist, den seitlichen Aufbau an einer Kabelrolle hinsichtlich des Platzbedarfs zu reduzieren. Die Lagerung der einzelnen Hebel, insbesondere des Kontrollhebels und eines Rasthebels, kann in einem Gehäuse der Kontrollvorrichtung und/oder der Wickelvorrichtung, beispielsweise unabhängig von der Lagerung der bewegbaren Führungsscheibe, gegeben sein.

Weiter von Vorteil kann es sein, wenn bei einer erfindungsgemäßen Kontrollvorrichtung die Wickelkontur spiralförmig oder im Wesentlichen spiralförmig ausgebildet ist, für eine Bewegung des Kontrollelementes auf eine Führungs-Lagerachse des Führungsmittels zu, bei einer Rotation der Kabelrolle in eine Auszugsrichtung. Selbstverständlich sind auch andere Bewegungen denkbar, je nach Anordnung des Kontrollhebels und geometrischer Ausgestaltung der Wickelkontur. Eine spiralförmige Anordnung bildet jedoch eine besonders einfache Getriebeübersetzung aus, welche es erlaubt, die Rotationsbewegung der Kabelrolle in eine definierte Hebelbewegung des Kontrollhebels zu überführen und insbesondere exakt und vordefiniert die einzelnen Relativpositionierungen in der Freigabeposition und in der wenigstens einen Kontaktposition zu dem Rastelemente vorzugeben, um die gewünschte Wirkung hinsichtlich der vordefinierten Mindestauszugslänge des elektrischen Verbindungskabels zu erreichen. Die Wickelkontur kann dabei einen einseitigen oder sogar einen zweiseitigen Endanschlag aufweisen, jedoch grundsätzlich auch in beiden Richtungen einen Freilauf ausbilden. Bevorzugt ist insbesondere in Richtung der Auszugsposition ein Freilauf, um ein unerwünschtes Blockieren mit hoher Wirksamkeit zu vermeiden. Die Steigung einer solchen spiralförmig ausgestalteten Wickelkontur ist vorzugsweise konstant oder im Wesentlichen konstant, sodass entsprechend auch eine konstante oder im Wesentlichen konstante Bewegung des Kontrollhebels durch die Mitbewegung mit dem Kontrollelement erfolgen kann.

Darüber hinaus kann es von Vorteil sein, wenn bei einer erfindungsgemäßen Kontrollvorrichtung das Führungsmittel einen Verbindungsabschnitt für eine kraftschlüssige Verbindung zur Kabelrolle aufweist, für eine gemeinsame Rotation des Führungsmittels mit der Kabelrolle in Auszugsrichtung und in Einzugsrichtung. Die kraftübertragende, insbesondere kraftschlüssige Anbindung an die Kabelrolle ist also bidirektional versehen, sodass die Rotation der Kabelrolle vorzugsweise direkt in einer Rotation des Führungsmittels resultiert. Beispielsweise kann die Rückseite des Führungsmittels, also auf der entgegengesetzt ausgerichteten Oberfläche zur Wickelkontur, eine entsprechende flächige Anbindung an die Kabelrolle aufweisen, um diese Ausführungsform zur Verfügung zu stellen. Dabei handelt es sich um eine sehr einfache und kostengünstige Bewegungskopplung, die insbesondere einen sehr geringen Bauraumbedarf mit sich bringt.

Ein weiterer Vorteil kann es sein, wenn bei einer erfindungsgemäßen Kontrollvorrichtung die Freilaufbahn und/oder die Rastbahn kreisförmig oder im Wesentlichen kreisförmig ausgebildet sind, wobei bezogen auf eine Führungs-Lagerachse des Führungsmittels die Freilaufbahn, vorzugsweise radial außerhalb der Wickelkontur, und/oder die Rastbahn radial außerhalb der Freilaufbahn, angeordnet ist. Dies erlaubt es, die Freilaufbahn, die Rastbahn und die Wickelkontur in einer gemeinsamen Ebene anzuordnen, sodass die gesamte Ausführungsform eines solchen scheibenförmig ausgebildeten Führungsmittels noch kompakter ausgebildet ist und insbesondere flacher seitlich auf der Kabelrolle aufgesetzt werden kann. Die kreisförmige Ausbildung ist für eine noch einfachere und exakte Vorhersage und Kontrolle der Bewegungen des Kontrollelementes und des Rastelementes mit Vorteilen versehen. Dies gilt insbesondere dann, wenn für alle kreisförmigen Ausgestaltungen eine zentrale Achse vorgesehen ist, beziehungsweise ein Krümmungsmittelpunkt, welcher mit der Führungs-Lagerachse des Führungsmittels zusammenfällt oder im Wesentlichen zusammenfällt.

Weitere Vorteile bringt es mit sich, wenn bei einer erfindungsgemäßen Kontrollvorrichtung der Rastanschlag in der wenigstens einen Freilaufweiche ausgebildet ist. Während grundsätzlich ein Rastanschlag mit der Rastposition auch separat von der Freilaufweiche möglich ist, bringt eine Integration in die Freilaufweiche große Vorteile hinsichtlich der Kompaktheit der Kontrollvorrichtung mit

sich. Beispielsweise ist die Freilaufweiche nun zweiteilig ausgebildet, sodass ein erster Streckenabschnitt der Freilaufweiche dazu dient, das Rastelement aus der Rastbahn in die Freilaufweiche hinein und in dieser Freilaufweiche in die Rastposition zum Rastanschlag zu führen. Der Rastanschlag dient dazu, dass beschriebene Sperren eines weiteren Einzugs des elektrischen Verbindungsmittels über die Kabelrolle zu erzeugen. Dabei wird die Freilaufweiche vorzugsweise mit zwei unterschiedlichen Bewegungsrichtungen ausgestattet, nämlich mit einer ersten Bewegungsrichtung aus der Rastbahn in die Rastposition, wobei diese Bewegungsrichtung mit einer Rotation der Kabelrolle in Einzugsrichtung einhergeht. Diese Bewegungsrichtung wird beendet, wenn das Rastelement die Rastposition am Rastanschlag erreicht, sodass keine Weiterbewegung des Rastelementes und des Führungsmittels in einer Einzugsrichtung der Kabelrolle erfolgen kann. Der zweite Streckenabschnitt der Freilaufweiche aus der Rastposition hinaus ist nun wieder in Auszugsrichtung des elektrischen Verbindungskabels ausgebildet, sodass durch ein Anziehen des elektrischen Verbindungskabels das Führungsmittel in Auszugsrichtung gemeinsam mit der Kabelrolle rotiert und damit das Rastelement aus der Rastposition vom Rastanschlag entfernt sowie über diesen zweiten Streckenabschnitt in der Freilaufweiche nun aus der Rastposition zurück in die Freilaufbahn geführt wird. Dabei handelt es sich um eine sehr einfache Bewegungsführung für das Rastelement, und damit um eine kompakte und vor allem sehr fehlerarme Kontrolle der Bewegung zwischen der Rastbahn, der Rastposition und der Freilaufbahn.

Weitere Vorteile kann es mit sich bringen, wenn bei einer erfindungsgemäßen Kontrollvorrichtung das Rastelement mit einer Vorspannkraft in Richtung der Freilaufbahn und/oder ein Kontrollhebel mit einer Vorspannkraft in Richtung der Freigabeposition beaufschlagt sind. Das Rastelement kann dabei diese Vorspannung in Richtung der Freilaufbahn in radialer Weise mit sich bringen, ähnlich wie auch eine Beaufschlagung mit Vorspannkraft für den Kontrollhebel vorgesehen sein kann. In beiden Fällen erlaubt das Vorspannen eine größere Unabhängigkeit in der Konstruktion der Wickelvorrichtung und der Kabelrolle und insbesondere auch eine Unabhängigkeit hinsichtlich der Schwerkrafttrichtung in der Nutzung. Somit ist sichergestellt, dass nicht in unerwünschter Weise schräge Aufstellungen, unerwartete Ausrichtungen der Schwerkrafttrichtung oder aber Fliehkräfte beim

Betrieb und beim Rotieren der Kabelrolle, die erläuterte Funktion beeinträchtigen. Vielmehr dienen die Vorspannkräfte dazu, die exakte Führung unter einer größeren Bandbreite von Einsatzsituationen und mit höherer Sicherheit zu gewährleisten. Zusätzlich oder alternativ können weitere Vorspannelemente vorgesehen sein, um das Kontrollelement und/oder das Rastelement in axialer Richtung, insbesondere bezogen auf eine Führungs-Lagerachse, auf die entsprechende Oberfläche oder Laufbahnfläche der Freilaufbahn, der Rastbahn und/oder der Wickelkontur mit einer Vorspannkraft zu beaufschlagen.

Es kann darüber hinaus von Vorteil sein, wenn bei einer erfindungsgemäßen Kontrollvorrichtung die Freilaufbahn bezogen auf eine Führungs-Lagerachse des Führungsmittels eine radial innere Innen-Teilfreilaufbahn und eine radial äußere Außen-Teilfreilaufbahn aufweist, welche in radialer Richtung, insbesondere trennungsfrei oder im Wesentlichen trennungsfrei, ausgebildet sind. Eine besonders einfache Ausgestaltungsform dieser Variante wird dadurch erzielt, dass die Freilaufbahn beispielsweise in radialer Richtung doppelt oder im Wesentlichen doppelt so breit ist, wie der entsprechende Außendurchmesser des Kontrollelementes. Dies erlaubt es, dass, insbesondere durch Vorspannung des Rasthebels und damit des Rastelementes, dieser auf der Innen-Teilfreilaufbahn bewegt wird, solange keine andere Krafteinwirkung das Rastelement auslenkt. Bei der Bewegung der Kabelrolle in Auszugsrichtung wird in der beschriebenen Weise die Kontaktposition erreicht, in welcher eine Kontaktierung des Kontaktabschnitts des Kontrollhebels mit dem Rastelement erfolgt. Dadurch, dass nun eine breite Ausgestaltungsform der Freilaufbahn gegeben ist, kann eine Bewegung des Rastelementes innerhalb der Freilaufbahn von der Innen-Teilfreilaufbahn in die Außen-Teilfreilaufbahn erfolgen. Diese unterscheiden sich neben ihrer radialen Positionierung auf die Führungs-Lagerachse insbesondere dadurch, dass in der Außen-Teilfreilaufbahn nun eine Aktivierung der Rastweiche gegeben ist. Beispielsweise können geometrische Aufnahmen, Führungskonturen, die später noch beschriebenen Rampen und Rücklaufsicherungswände oder Ähnliches in die Außen-Teilfreilaufbahn hineinragen, um beim Erreichen der Rastweiche nun eine Interaktion mit dem Rastelement zu erzwingen. Dies führt dazu, dass das Rastelement nur dann in die Rastweiche eingebracht wird, wenn sich das Rastelement in der Außen-Teilfreilaufbahn befindet. Dies erlaubt es weiter, eine gewisse Variabilität

zwischen der Positionierung des Rastelements und der Rotationsposition des Wickelements zu gewährleisten, um ein klemmfreies Überführen aus der Freilaufbahn in die Rastbahn zu ermöglichen.

Ein weiterer Vorteil ist es, wenn bei einer erfindungsgemäßen Kontrollvorrichtung die Rastweiche, die Freilaufweiche und/oder die Rastposition jeweils eine Führungsrampe mit einer Rücklaufsicherungswand aufweisen, welche das Rastelement bei Führung über die Führungsrampe entlang einer Führungs-Lagerachse des Führungsmittels über die Rücklaufsicherungswand anheben. Mit anderen Worten ist die Kombination aus Rampe und Rücklaufsicherungswand, eine Möglichkeit, geometrisch sicher und besonders einfach, eine Einbahnstraße in die jeweilige Weiche zur Vergütung zu stellen. Damit wird sichergestellt, dass ausschließlich in der gewünschten Aktivierungsrichtung für die jeweilige Weiche, diese auch die beschriebene Funktion erläutert. Wird das Rastelement in der entgegengesetzten Richtung zu dieser Aktivierungsrichtung an der Weiche entlanggeführt, so erfolgt ein Anheben über die Rücklaufsicherungswand mithilfe der Rampe, sodass keine Wirkung für ein Einbringen des Rastelementes in die jeweilige Weiche gegeben ist. Beim Betrieb in der Aktivierungsrichtung, also entlang der Auszugsrichtung für die Rücklaufweiche und entlang der Einzugsrichtung für die Freilaufweiche, schlägt das Rastelement an der jeweiligen Rücklaufsicherungswand an und wird entsprechend durch diese Aktivierung in die zugehörige Weiche eingeführt. Die einzelnen Rampen sind dabei vorzugsweise identisch oder im Wesentlichen identisch und weisen vorzugsweise die identische oder im Wesentlichen identische Rampenhöhe auf, um die gleiche Funktionalität für alle Weichenabschnitte zu gewährleisten.

Weitere Vorteile kann es mit sich bringen, wenn bei einer erfindungsgemäßen Kontrollvorrichtung die Kontaktkontur des Kontrollhebels und/oder die Position des Kontrollelements am Kontrollhebel verstellbar ausgebildet sind. Die Verstellbarkeit kann zum Beispiel durch einfaches Austauschen gewährleistet werden, aber auch durch ein flexibles Verstellen der Relativpositionen. So ist es beispielsweise denkbar, dass das Kontrollelement am Kontrollhebel in einem Langloch befestigt ist, wobei beispielsweise mithilfe einer Feststellschraube die jeweils gewünschte Relativposition am Kontrollhebel im Langloch fixiert werden kann. Dadurch, dass der

Kontrollhebel mit seinem Konturabschnitt nun exakt definiert, bei welcher Auszugsposition der Kabelrolle ein Anheben in die Rastbahn für das Rastelement erzeugt wird, kann durch eine Variation des Konturabschnitts und/oder der Position des Kontrollelements eine Variation der Mindestauszugslängen gewährleistet werden. Dies erlaubt es, besonders einfach und kostengünstig ein und dieselbe Kontrollvorrichtung für unterschiedliche Mindestauszugslängen und damit an unterschiedliche Kabelrollen und/oder unterschiedliche Längen der elektrischen Verbindungskabel anzupassen, sodass entsprechend für alle unterschiedlichen Ausführungsformen eine Möglichkeit gegeben ist, dass immer die gewünschte Mindestauszugslänge für ein Absichern gegen ein unerwünschtes induktives Erwärmen erreicht wird.

Ebenfalls Vorteile bringt es weiter mit sich, wenn bei einer erfindungsgemäßen Kontrollvorrichtung in der Rastposition eine Sensorvorrichtung angeordnet ist, für eine Erkennung der Verrastung des Rastelements in der Rastposition.

Beispielsweise kann eine magnetische Erkennung zum Beispiel mithilfe eines Hall-Sensors gegeben sein. Auch optische Erkennungen, Lichtschranken oder elektrische Erkennungen sind grundsätzlich denkbar. Selbstverständlich kann die Sensorvorrichtung auch einen mechanischen Schalter aufweisen, um ein mechanisches Schalten für diese Erkennung zur Verfügung zu stellen. Neben einer einfachen sensorischen Erkennung, also dem Erkennen des Erreichens der Rastposition und der Verwendungsmöglichkeit dieser Erkennungsinformation in Form eines Sensorsignals für eine weitere Kontrolle des Stromflusses des elektrischen Verbindungskabels, kann auch eine direkte Kontrolle stattfinden. Ist die Sensorvorrichtung beispielsweise als mechanischer Schalter ausgebildet, so kann dieser mechanische Schalter nicht nur das Erreichen der Rastposition erkennen, sondern durch das Aktivieren des mechanischen Schalters auch der Stromfluss durch das elektrische Verbindungskabel erst dann freigegeben werden, wenn die Rastposition auch tatsächlich erreicht ist. Neben der grundsätzlichen Absicherung gegen ein induktives Erwärmen bei nicht vollständigem Erreichen Mindestauszugslänge für das elektrische Verbindungskabel wird hier die Sicherheit noch weiter verstärkt, indem die elektrische Verbindung und damit der Stromfluss erst dann gestartet wird, wenn die Rastposition erreicht und eingenommen wurde

und damit die Mindestauszugslänge mit 100%iger Sicherheit auch tatsächlich erreicht ist.

Ein weiterer Vorteil kann es sein, wenn bei einer erfindungsgemäßen Kontrollvorrichtung der Kontaktabschnitt als Kontaktkontur wenigstens abschnittsweise eine keilförmige Kontur aufweist, insbesondere mit einem steilen Anhebe-Teilabschnitt und einem flachen Folge-Teilabschnitt. Diese zweiteilige Kontaktkontur führt dazu, dass insbesondere bei der bereits erläuterten Ausführungsform mit einer breiten Freilaufbahn der erste Anhebe-Teilabschnitt dazu führt, dass das Rastelement aus der Innen-Teilfreilaufbahn in die Außen-Teilfreilaufbahn geführt wird. Der etwas flachere Folge-Teilabschnitt hält nun über den weiteren Rotationsverlauf des Führungsmittels und der Kabelrolle das Rastelement in diese Außen-Teilfreilaufbahn, und der Kontrollhebel kann sich weiterbewegen. Sobald nun das Rastelement in dieser gehaltenen und geführten Außen-Teilfreilaufbahn die nächste Rastweiche erreicht, wird das Rastelement in der beschriebenen Weise durch die Rastweiche nach außen in die Rastbahn geführt. In umgekehrter Weise nimmt dieser flache Folge-Teilabschnitt der Kontaktkontur beim Rückführen des Rastelementes aus der Rastposition über die Freilaufweiche das Rastelement auf, sodass es insbesondere, wenn es unter Vorspannung steht, nicht mit beschleunigter Bewegung an der Innenwandung der Freilaufbahn anschlägt, sondern vielmehr über den Konturabschnitt und den Kontrollhebel, erst über den Folge-Teilabschnitt und dann über den Anhebe-Teilabschnitt, langsam und in definierter Weise zurück in die Innen-Teilfreilaufbahn geführt wird und dort langsam und verschleißarm an die Innenwand der Freilaufbahn angelegt wird.

Ein weiterer Vorteil kann erzielt werden, wenn bei einer erfindungsgemäßen Kontrollvorrichtung das Führungsmittel wenigstens zwei Rastweichen, wenigstens zwei Rastpositionen und/oder wenigstens zwei Freilaufweichen aufweist. Vorzugsweise sind für die Rastweichen, die Rastpositionen und die Freilaufweichen die gleiche Anzahl vorgesehen, wobei diese insbesondere regelmäßig über den Umfang verteilt sind. Eine größere Anzahl von Rastweichen, Freilaufweichen und Rastpositionen führt dazu, dass die jeweilige Rückbewegung zum Aktivieren des Sperrens und das Erreichen der Rastposition einen geringeren Umdrehungswinkel

der Kabelrolle erfordert, sodass aus Komfortgesichtspunkten die Nutzbarkeit für den Benutzer der Wickelvorrichtung noch weiter erleichtert wird.

Ebenfalls Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine Wickelvorrichtung für ein Auf- und Abwickeln eines elektrischen Verbindungskabels. Eine solche Wickelvorrichtung weist eine rotierbar gelagerte Kabelrolle für ein Aufwickeln des Verbindungskabels in einer Einzugsrichtung und ein Abwickeln des Verbindungskabels in einer Auszugsrichtung auf. Weiter ist eine Einzugsvorrichtung vorgesehen, für eine Beaufschlagung der Kabelrolle mit einer Einzugskraft in Einzugsrichtung und einer Kontrollvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung zur Kontrolle des Auszugs des Verbindungskabels bis zu einem Verrasten in einer Mindestauszugsposition. Damit bringt eine erfindungsgemäße Wickelvorrichtung die gleichen Vorteile mit sich, wie sie ausführlich mit Bezug auf eine erfindungsgemäße Kontrollvorrichtung erläutert worden sind.

Es kann vorteilhaft sein, wenn bei einer erfindungsgemäßen Wickelvorrichtung das Rastelement ein elektrisches Verbindungselement aufweist, für ein Ausbilden einer elektrisch leitenden Verbindung zwischen dem Verbindungskabel und einem Verbindungsanschluss der Wickelvorrichtung in der Rastposition. Dies ist zusätzlich oder alternativ zu der erläuterten Sensorvorrichtung ausgebildet, kann aber auch Teil dieser Sensorvorrichtung in der erläuterten Weise sein. Insbesondere dient dann das Rastelement selbst als elektrischer Verbinder und damit als elektrischer Schalter, um den Stromfluss durch das elektrische Verbindungskabel erst dann freizugeben, wenn die Rastposition auch tatsächlich eingenommen worden ist.

Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Anpassungsverfahren für ein Anpassen einer Mindestauszugslänge bei einer Kontrollvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung und/oder bei einer Wickelvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung, aufweisend die folgenden Schritte:

- Verändern der Anordnung des Kontrollelements am Kontrollhebel und/oder
- Verändern der Kontaktkontur am Kontrollhebel und/oder
- Verändern einer Kontrollhebel-Lagerachse des Kontrollhebels und/oder

- Verändern der Wickelkontur des Führungsmittels.

Die genannten Anpassungsvarianten sind in Form einer nicht abschließenden Liste aufgezählt. Ein erfindungsgemäßes Anpassungsverfahren bringt die gleichen Vorteile mit sich, wie sie ausführlich mit Bezug auf eine erfindungsgemäße Wickelvorrichtung und eine erfindungsgemäße Kontrollvorrichtung erläutert worden sind. Selbstverständlich können die einzelnen Schritte auch frei miteinander kombiniert werden, um eine noch stärkere Anpassbarkeit gewährleisten zu können.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung im Einzelnen beschrieben sind. Dabei können die in den Ansprüchen und in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein. Es zeigen schematisch:

- Fig. 1 eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Kontrollvorrichtung bei vollständig aufgewickeltem elektrischen Verbindungskabel,
- Fig. 2 die Ausführungsform der Figur 1 während einer Auszugsbewegung,
- Fig. 3 die Ausführungsform der Figuren 1 und 2 während der weiteren Auszugsbewegung,
- Fig. 4 die Ausführungsform der Figuren 1 bis 3 während der weiteren Auszugsbewegung,
- Fig. 5 die Ausführungsform der Figuren 1 bis 4 während der weiteren Auszugsbewegung,
- Fig. 6 die Ausführungsformen der Figuren 1 bis 5 während der weiteren Auszugsbewegung,
- Fig. 7 die Ausführungsform der Figuren 1 bis 6 während des Rastvorgangs,

- Fig. 8 die Ausführungsform der Figuren 1 bis 7 während des Rastvorgangs in einer weiteren Position,
- Fig. 9 die Ausführungsform der Figuren 1 bis 8 in der Rastposition,
- Fig. 10 die Ausführungsform der Figuren 1 bis 9 beim Verlassen der Rastposition,
- Fig. 11 die Ausführungsform der Figuren 1 bis 10 nach dem Verlassen der Rastposition,
- Fig. 12 die Ausführungsform der Figuren 1 bis 11 während einer Einzugsbewegung,
- Fig. 13 die Ausführungsform der Figuren 1 bis 12 während der weiteren Einzugsbewegung,
- Fig. 14 die Ausführungsform der Figuren 1 bis 13 während der weiteren Einzugsbewegung,
- Fig. 15 die Ausführungsform der Figuren 1 bis 14 in einer isometrischen Darstellung,
- Fig. 16 eine Variante des Kontrollhebels zu einer Ausführungsform der Figuren 1 bis 15,
- Fig. 17 eine weitere Variante des Kontrollhebels zur Ausführungsform der Figuren 1 bis 15.

Im Nachfolgenden wird kurz die Auszugsbewegung, die Rastbewegung und die Einzugsbewegung bei einer Kontrollvorrichtung 10 an einer Wickelvorrichtung 100 näher erläutert. Hierzu sind die einzelnen Bewegungssituationen mit Bezug auf die Figuren 1 bis 14 dargestellt und werden im Einzelnen nachfolgend näher erläutert.

Die Figur 1 zeigt die Startsituation, wenn der Benutzer einer solchen Wickelvorrichtung 100 das elektrische Verbindungskabel 120 für die Benutzung von der Kabelrolle 110 abrollen möchte. Hierfür zieht er das elektrische Verbindungskabel 120 entlang der Auszugsrichtung AR, wodurch sich die Kabelrolle

110 in eine Rotation im Uhrzeigersinn gemäß der Figur 1 versetzt. Diese Rotation der Kabelrolle 110 führt durch die direkte Verbindung in kraftschlüssiger Weise zur Führungsscheibe 21 des Führungsmittels 20 zu einer Rotation dieser Führungsscheibe 21 um die Führungs-Lagerachse FLA. Beginnt diese Rotation, so rotiert entsprechend auch die spiralförmige Wickelkontur 22 im Uhrzeigersinn.

Am Kontrollhebel 30 ist hier ein Kontrollelement 32 in Form eines stiftförmigen Fortsatzes angebracht, welcher in die spiralförmige Wickelkontur 22 eingreift. Dies führt dazu, dass durch die weitere Rotation und die Führung des Kontrollelementes 32 in dieser spiralförmigen Wickelkontur 22 der Kontrollhebel 30 sich von der Ausgangsposition gemäß der Figur 1 um die Kontrollhebel-Lagerachse KLA, welche in einem nicht dargestellten Gehäuse gelagert sein kann, nach rechts bewegt.

Die Figur 2 zeigt einen Zustand während der Auszugsbewegung des elektrischen Verbindungskabels 120. Hier hat das Kontrollelement 32 durch eine Rotation der Kabelrolle 110 und damit auch des Führungsmittels 20 um eine volle Umdrehung nun etwas mehr als eine komplette Spiralumlaufänge vollzogen, sodass entsprechend der Kontrollhebel 30 sich um die Kontrollhebel-Lagerachse KLA nach rechts bewegt hat. Während dieser Rotationsbewegung befindet sich das Rastelement 42 am Rasthebel 40 in der Freilaufbahn 24 und dort in der Innen-Teilfreilaufbahn 24a. Dies beruht insbesondere auf der Tatsache, dass in radialer Richtung der Rasthebel 40 mit einer Vorspannkraft beaufschlagt ist, welche das Rastelement 42 gegen die Innenwandung der Innen-Teilfreilaufbahn 24a vorspannt.

Findet nun eine weitere Auszugsbewegung des elektrischen Verbindungskabels 120 entlang der Auszugsrichtung AR statt, so setzt sich diese Relativbewegung fort, und das Kontrollelement 32 wird in der spiralförmigen Wickelkontur 22 weiter fortgeführt. Damit wird auch der Kontrollhebel 30 weiter nach rechts bewegt, sodass eine Situation erreicht wird, wie sie die Figur 3 darstellt. Der Kontrollhebel 30 ist hier mit einem Kontaktabschnitt 34 ausgestattet, welcher eine Kontaktkontur 36 aufweist. In der Situation der Figur 3 ist nun ein Anhebe-Teilabschnitt 36a in Kontakt mit dem Rastelement 42 und beginnt dieses anzuheben, also von der Innenwandung der Freilaufbahn 24 abzuheben. Führt der Nutzer den weiteren Auszug des elektrischen Verbindungskabels 120 entlang der Auszugsrichtung AR fort, so führt dies in gleicher Weise zu einer fortgesetzten Rotationsbewegung des Führungsmittels 20, einer

entsprechenden geführten Bewegung des Kontrollelementes 32 in der spiralförmigen Wickelkontur 22 und damit in einer Fortbewegung des Kontrollhebels 30 nach rechts.

Die Figur 4 zeigt den weiteren Verlauf dieser Bewegung, sodass nun das Rastelement 42 an der Kontaktkontur 36 den Anhebe-Teilabschnitt 36a verlassen und den Folge-Teilabschnitt 36b erreicht hat. Hier wurde das Rastelement 42 nun in die Außen-Teilfreilaufbahn 24b angehoben. In dieser Außen-Teilfreilaufbahn 24b tritt nun gemäß der Figur 4, bei der weiteren Auszugsbewegung entlang der Auszugsrichtung AR, das Rastelement 42 in Kontakt mit einer Rücklaufsicherungswand 52 der Führungsrampe 50. Dies führt dazu, dass diese Rücklaufsicherungswand 52 nun bei der weiteren Bewegung in Rotationsrichtung entlang der Auszugsrichtung AR das Rastelement 42 in die Rastweiche 25 einführt, wie dies die Figur 5 zeigt.

Bei einem weiteren Auszug führt nun diese Rastweiche 25 das Rastelement 42 in die Rastbahn 26, wie dies die Figur 6 zeigt. In dieser Position können nun zwei Dinge geschehen.

Gemäß der Figur 6 kann ein weiterer Auszug des elektrischen Verbindungskabels 120 entlang der Auszugsrichtung AR erfolgen. Zu einem beliebigen Zeitpunkt, noch bevor der vollständige Auszug des elektrischen Verbindungskabels 120 erfolgt ist, kann der Nutzer jedoch auch entscheiden, dass die ausgezogene Länge für ihn und den gewünschten Ladevorgang nun ausreicht, da er zum Beispiel den Ladeanschluss des Elektroautos erreicht hat. Zu diesem Zeitpunkt beendet er das Ausziehen entlang der Auszugsrichtung AR und eine Einzugsvorrichtung der Wickelvorrichtung 100 wird nun die umgekehrte Rotationsrichtung aktiv mit Kraft den Einzug des Verbindungskabels 120 durchführen. Diese Situation ist in der Figur 7 gezeigt, bei welcher das elektrische Verbindungskabel 120 entlang der Einzugsrichtung ER so lange aufgewickelt wird, bis das Rastelement 42 nun gemäß der Figur 7 in der Rastbahn 26 die Rücklaufsicherungswand 52 an der Führungsrampe 50 am Eintritt in die Freilaufweiche 23 erreicht.

Entlang der Einzugsrichtung ER rotierend, wird nun das Führungselement 42 durch diese Rücklaufsicherungswand 52 in die Freilauffläche 23 eingebracht und dort über eine weitere Führungsrampe 50 gemäß der Figur 8 und über eine zusätzliche

Rücklaufsicherungswand 52 angehoben und in die Rastposition RP am Rastanschlag RA gemäß der Figur 9 überführt. Hier ist gut zu erkennen, dass nun trotz der Einbringung einer Einzugskraft in Einzugsrichtung ER keine weitere Rotation in Einzugsrichtung ER erfolgen kann, da das verrastete Rastelement 42 am Rastanschlag RA eine weitere Rotation in dieser Einzugsrichtung sperrt beziehungsweise blockiert. In dieser Situation, also im verrasteten Zustand, ist insbesondere über eine Sensorik oder eine Schaltmechanik sichergestellt, dass erst in dieser erreichten Position der Stromfluss durch das elektrische Verbindungskabel 120 freigegeben ist. Jedoch ist es grundsätzlich auch möglich, dass unabhängig von einer Sensorik das elektrische Verbindungskabel 120 immer unter Strom steht und nur durch das Verrasten beziehungsweise das fehlende Verrasten ohne Mindestauszugslänge die Sicherungsfunktion in der erfindungsgemäßen Weise gewährleistet ist.

Ist der Ladevorgang abgeschlossen und soll die Nutzung beendet werden, kann der Nutzer nun die Verrastung lösen, indem er, wie dies die Figur 10 zeigt, nun nochmals am Verbindungskabel 120 in Auszugsrichtung AR anzieht, bis das Rastelement 42 nun über eine weitere Rücklaufsicherungswand 52 in der Freilaufweiche 23 geführt, diese verlässt und in der Figur 11 dargestellt wieder in die Außen-Teilfreilaufbahn 24b der Freilaufbahn 24 eintritt. Bei dieser Situation ist auch gut zu erkennen, dass die Kontaktkontur 36 des Kontrollhebels 30 das Rastelement 42 aufnimmt und bei der nun erfolgenden weiteren automatischen Einzugsrichtung ER langsam über den Folge-Teilabschnitt 36b und an den Anhebe-Teilabschnitt 36a das Rastelement 42 wieder in der Figur 13 an der Innenwandung der Innen-Teilfreilaufbahn 24a der Freilaufbahn 24 anlegt, wodurch durch weitere Rückrotation bis in die Endposition gemäß der Figur 14 der Auswickelvorgang in Einzugsrichtung ER für das elektrische Verbindungskabel 120 beendet werden kann.

Die Figur 15 zeigt das Kontrollelement 10 in der scheibenförmigen Darstellung gemäß der Figuren 1 bis 14 in einer isometrischen Darstellung. Hier sind gut die einzelnen Hebel zu erkennen, deren Ladungen, aber insbesondere auch die Korrelation der Führungsrampen 50 und der Rücklaufsicherungswände 52. Auch sind die Rastpositionen RA hier mit Sensorvorrichtungen 60 ausgestattet, welche

beispielsweise mithilfe eines Hall-Sensors die Verrastung mit der Positionierung des Rastelements 42 in der Rastposition RP erkennen können.

Die Figuren 16 und 17 zeigen Varianten, bei welchem auf gleicher Wickelscheibe 21 ein anderer Kontrollhebel 30 mit jeweils einer anderen Kontaktkontur 36 zur Verfügung gestellt ist. Dies führt dazu, dass eine andere Führungsfunktion gegeben ist und insbesondere zu anderen Rotationszeitpunkten das Anheben in die Außen-Teilfreilaufbahn 24a erfolgt, sodass entsprechend auch zu anderen Rotationszeitpunkten, welche entsprechend mit anderen Mindestauszugslängen korrelieren, das Überführen in die Rastlaufbahn gewährleistet wird.

Die voranstehende Erläuterung der Ausführungsformen beschreibt die vorliegende Erfindung ausschließlich im Rahmen von Beispielen. Selbstverständlich können die einzelnen Ausführungsformen, sofern technisch sinnvoll, frei miteinander kombiniert werden, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

10	Kontrollvorrichtung
20	Führungsmittel
21	Führungsscheibe
22	Wickelkontur
23	Freilaufweiche
24	Freilaufbahn
24a	Innen-Teilfreilaufbahn
24b	Außen-Teilfreilaufbahn
25	Rastweiche
26	Rastbahn
30	Kontrollhebel
32	Kontrollelement
34	Kontaktabschnitt
36	Kontaktkontur
36a	Anhebe-Teilabschnitt
36b	Folge-Teilabschnitt
40	Rasthebel
42	Rastelement
50	Führungsrampe
52	Rücklaufsicherungswand
60	Sensorvorrichtung
100	Wickelvorrichtung
110	Kabelrolle
120	Verbindungskabel
RP	Rastposition
RA	Rastanschlag
KP	Kontaktposition
FP	Freigabeposition
FS	Freilaufstellung
RS	Raststellung

FLA Führungs-Lagerachse

KLA Kontrollhebel-Lagerachse

AR Auszugsrichtung

ER Einzugsrichtung

Patentansprüche

1. Kontrollvorrichtung (10) für eine Kontrolle eines Auszugs eines elektrischen Verbindungskabels (120) von einer Kabelrolle (110), aufweisend ein Führungsmittel (20) mit wenigstens einer Wickelkontur (22) zum Führen eines Kontrollelements (32) in Abhängigkeit von der Wickelposition der Kabelrolle (110), weiter aufweisend ein Rastelement (42), wobei das Führungsmittel (20) eine Freilaufbahn (24) und wenigstens eine Rastbahn (26) zum Führen des Rastelements (42) sowie wenigstens eine Rastweiche (25) zum Führen des Rastelements (42) aus der Freilaufbahn (24) in die Rastbahn (26) und wenigstens eine Freilaufweiche (23) zum Führen des Rastelements (42) aus der Rastbahn (26) in die Freilaufbahn (24) aufweist, wobei weiter die Rastbahn (26) wenigstens eine Rastposition (RP) mit einem Rastanschlag (RA) aufweist für ein Verrasten des Rastelements (42) zum Sperren der Kabelrolle (110), wobei weiter ein Kontrollhebel (30), welcher das Kontrollelement (32) und einen Kontaktabschnitt (34) aufweist, bewegbar zwischen wenigstens einer Kontaktposition (KP), in welcher der Kontaktabschnitt (34) das Rastelement (42) kontaktiert, und wenigstens einer Freigabeposition (FP), in welcher der Kontaktabschnitt (34) das Rastelement (42) freigibt, gelagert ist, wobei weiter der Kontaktabschnitt (34) eine Kontaktkontur (36) aufweist, welche in wenigstens einer Kontaktposition (KP) das Rastelement (42) aus der Freilaufbahn (24) in die Rastweiche (25) führt.
2. Kontrollvorrichtung (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rastelement (42) an einem Rasthebel (40) angeordnet ist, welcher bewegbar zwischen wenigstens einer Freilaufstellung (FS) mit dem Rastelement (42) in der Freilaufbahn (24) und wenigstens einer Raststellung (RS) mit dem Rastelement (42) in der Rastbahn (26) gelagert ist.
3. Kontrollvorrichtung (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungsmittel (20) eine Führungsscheibe (21) aufweist, welche die Wickelkontur (22), die Freilaufbahn (24) und/oder die Rastbahn (26) aufweist und insbesondere eine zentrale Führungs-Lagerachse (FLA) aufweist für eine rotatorische Lagerung zur Rotation gemeinsam mit der Kabelrolle (110).

4. Kontrollvorrichtung (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wickelkontur (22) spiralförmig oder im Wesentlichen spiralförmig ausgebildet ist für eine Bewegung des Kontrollelements (32) auf eine Führungs-Lagerachse (FLA) des Führungsmittels (20) zu bei einer Rotation der Kabelrolle (110) in einer Auszugsrichtung (AR).
5. Kontrollvorrichtung (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungsmittel (20) einen Verbindungsabschnitt für eine kraftschlüssige Verbindung zur Kabelrolle (110) aufweist für eine gemeinsame Rotation des Führungsmittels (20) mit der Kabelrolle (110) in Auszugsrichtung (AR) und in Einzugsrichtung (ER).
6. Kontrollvorrichtung (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Freilaufbahn (24) und/oder die Rastbahn (26) kreisförmig oder im Wesentlichen kreisförmig ausgebildet sind, wobei bezogen auf eine Führungs-Lagerachse (FLA) des Führungsmittels (20) die Freilaufbahn (24) vorzugsweise radial außerhalb der Wickelkontur (22) und/oder die Rastbahn (26) radial außerhalb der Freilaufbahn (24) angeordnet ist.
7. Kontrollvorrichtung (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rastanschlag (RA) in der wenigstens einen Freilaufweiche (23) ausgebildet ist.
8. Kontrollvorrichtung (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rastelement (42) mit einer Vorspannkraft in Richtung der Freilaufbahn (24) und/oder ein Kontrollhebel (30) mit einer Vorspannkraft in Richtung der Freigabeposition (FP) beaufschlagt sind.
9. Kontrollvorrichtung (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Freilaufbahn (24) bezogen auf eine Führungs-Lagerachse (FLA) des Führungsmittels (20) eine radial innere Innen-Teilfreilaufbahn (24a) und eine radial äußere Außen-Teilfreilaufbahn

(24b) aufweist, welche in radialer Richtung insbesondere trennungsfrei oder im Wesentlichen trennungsfrei ausgebildet sind.

10. Kontrollvorrichtung (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rastweiche (25), die Freilaufweiche (23) und/oder die Rastposition (RP) jeweils eine Führungsrampe (50) mit einer Rücklaufsicherungswand (52) aufweisen, welche das Rastelement (42) bei Führung über die Führungsrampe (50) entlang einer Führungs-Lagerachse (FLA) des Führungsmittels (20) über die Rücklaufsicherungswand (52) anheben.
11. Kontrollvorrichtung (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktkontur (36) des Kontrollhebels (30) und/oder die Position des Kontrollelements (32) am Kontrollhebel (30) verstellbar ausgebildet sind.
12. Kontrollvorrichtung (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Rastposition (RP) eine Sensorvorrichtung (60) angeordnet ist für eine Erkennung der Verrastung des Rastelements (42) in der Rastposition (RP).
13. Kontrollvorrichtung (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontaktabschnitt (34) als Kontaktkontur (36) wenigstens abschnittsweise eine keilförmige Kontur aufweist, insbesondere mit einem steilen Anhebe-Teilabschnitt (36a) und einem flachen Folge-Teilabschnitt (36b).
14. Kontrollvorrichtung (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungsmittel (20) wenigstens zwei Rastweichen (25), wenigstens zwei Rastpositionen (RP) und/oder wenigstens zwei Freilaufweichen (23) aufweist.

15. Wickelvorrichtung (100) für ein Auf- und Abwickeln eines elektrischen Verbindungskabels (120), aufweisend eine rotierbar gelagerte Kabelrolle (110) für ein Aufwickeln des Verbindungskabels (120) in einer Einzugsrichtung (ER) und ein Abwickeln des Verbindungskabels (120) in einer Auszugsrichtung (AR), weiter aufweisend eine Einzugsvorrichtung für eine Beaufschlagung der Kabelrolle (110) mit einer Einzugskraft in Einzugsrichtung (ER) und eine Kontrollvorrichtung (10) mit den Merkmalen eines der Ansprüche 1 bis 14 eine Kontrolle des Auszugs des Verbindungskabels (120) bis zu einem Verrasten in einer Mindestauszugsposition.
16. Wickelvorrichtung (100) nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rastelement (42) ein elektrisches Verbindungselement aufweist für ein Ausbilden einer elektrisch leitenden Verbindung zwischen dem Verbindungskabel (120) und einem Verbindungsanschluss der Wickelvorrichtung (100) in der Rastposition (RP).
17. Anpassungsverfahren für ein Anpassen einer Mindestauszugslänge bei einer Kontrollvorrichtung (10) mit den Merkmalen eines der Ansprüche 1 bis 14 und/oder bei einer Wickelvorrichtung (100) mit den Merkmalen eines der Ansprüche 15 oder 16, aufweisend die folgenden Schritte:
 - Verändern der Anordnung des Kontrollelements (32) am Kontrollhebel (30) und/oder,
 - Verändern der Kontaktkontur (36) am Kontrollhebel (30) und/oder,
 - Verändern einer Kontrollhebel-Lagerachse (KLA) des Kontrollhebels (30) und/oder,
 - Verändern der Wickelkontur (22) des Führungsmittels (20).

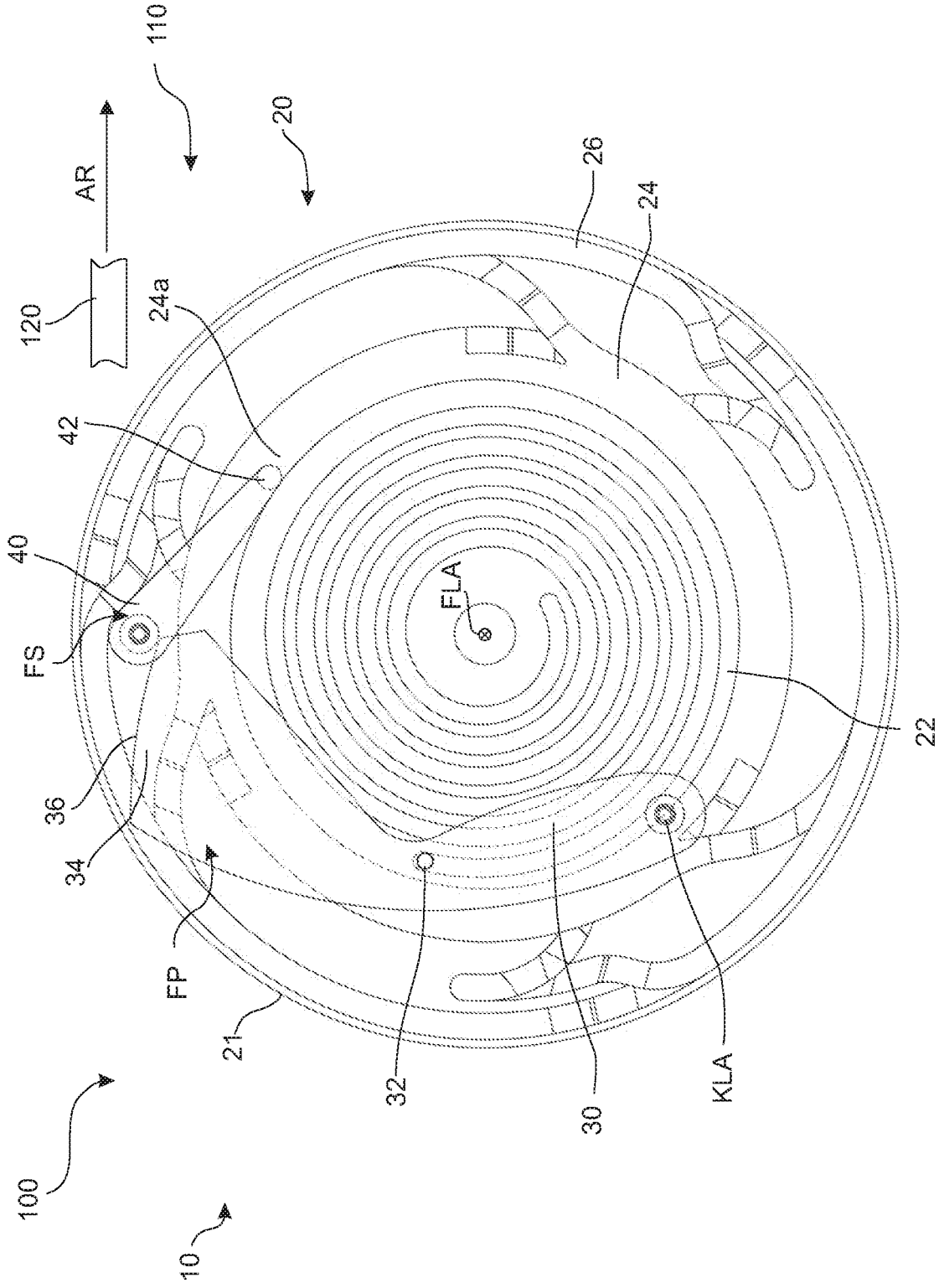


Fig. 1

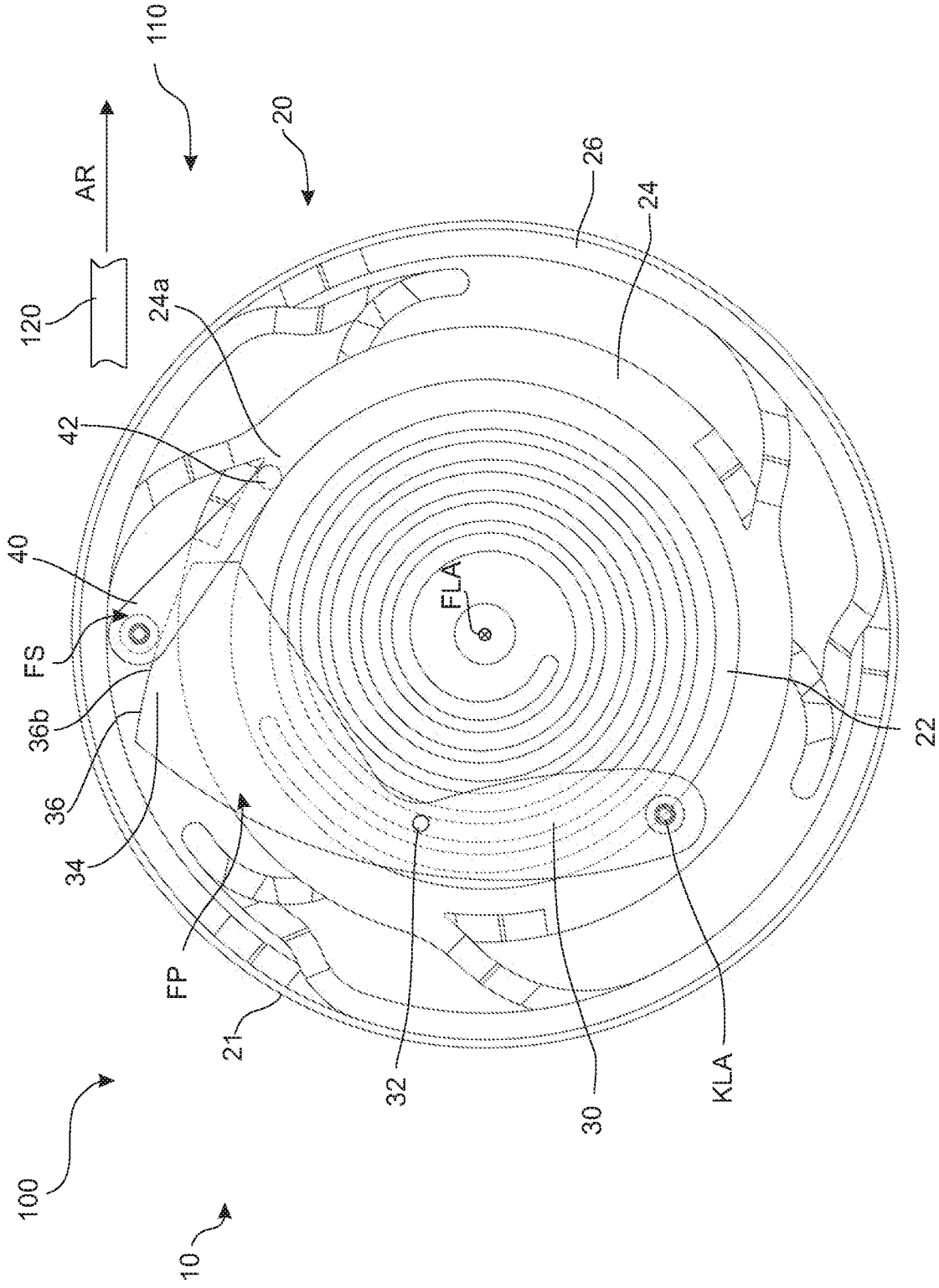


Fig. 2

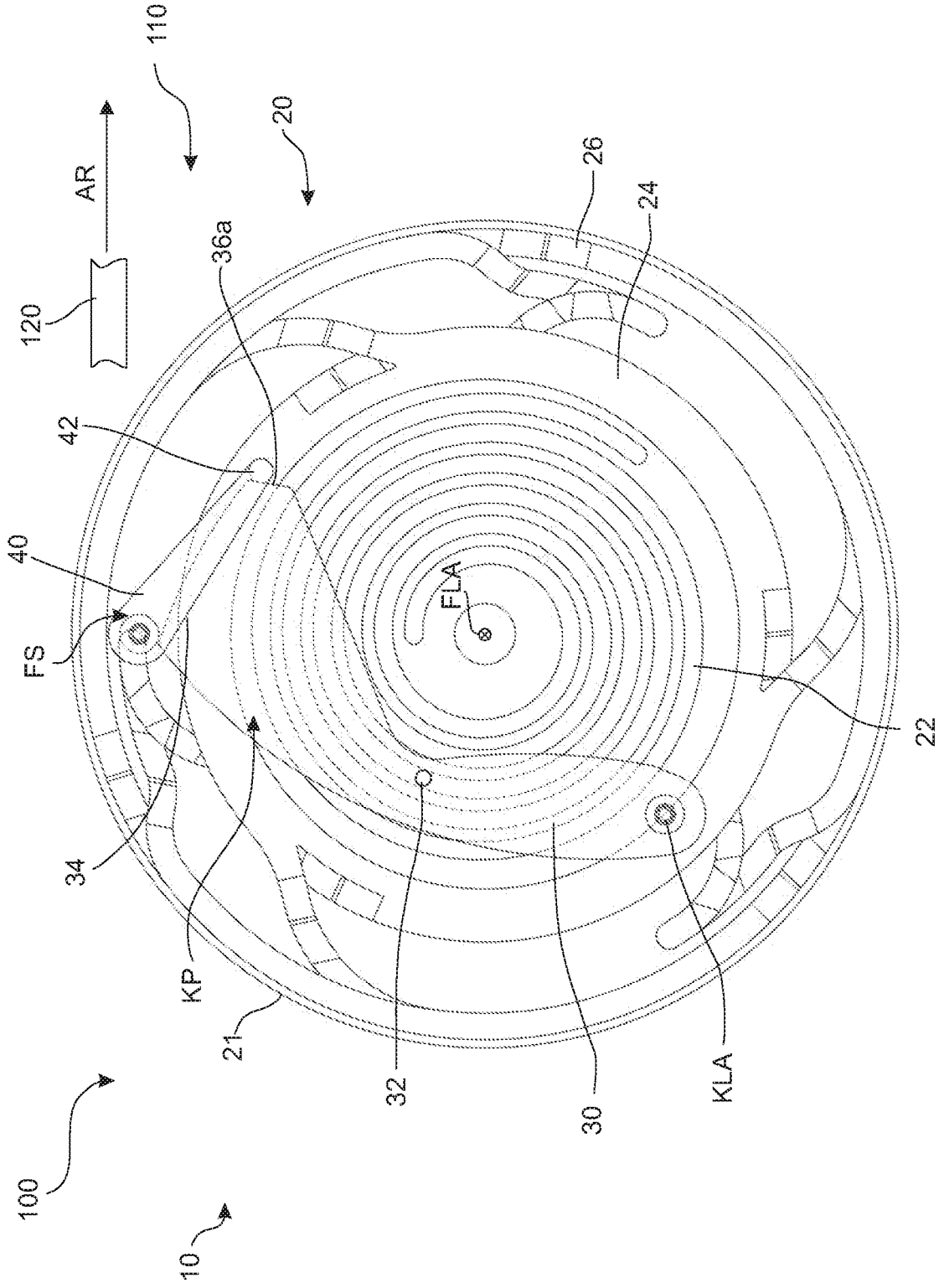


Fig. 3

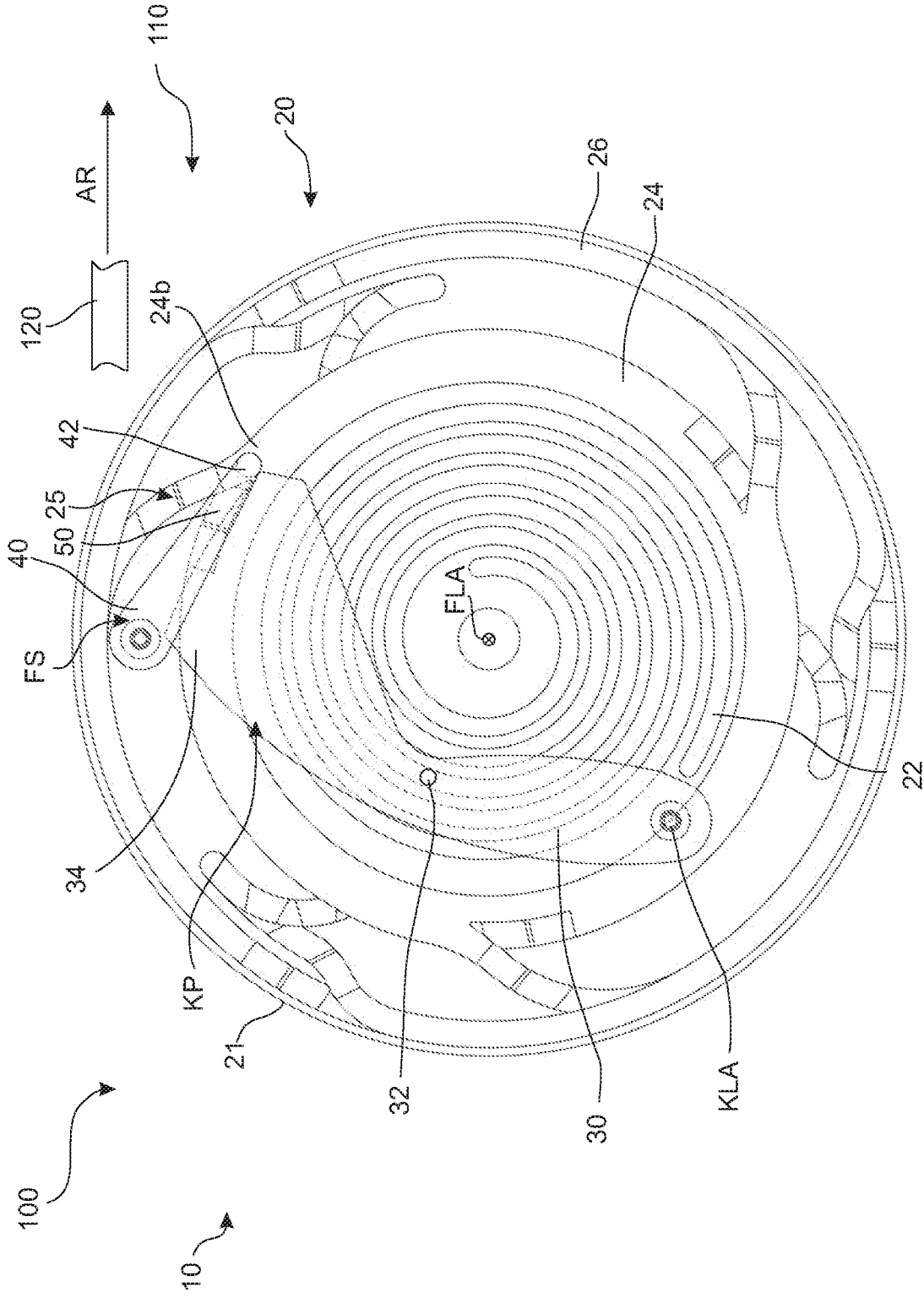


Fig. 4

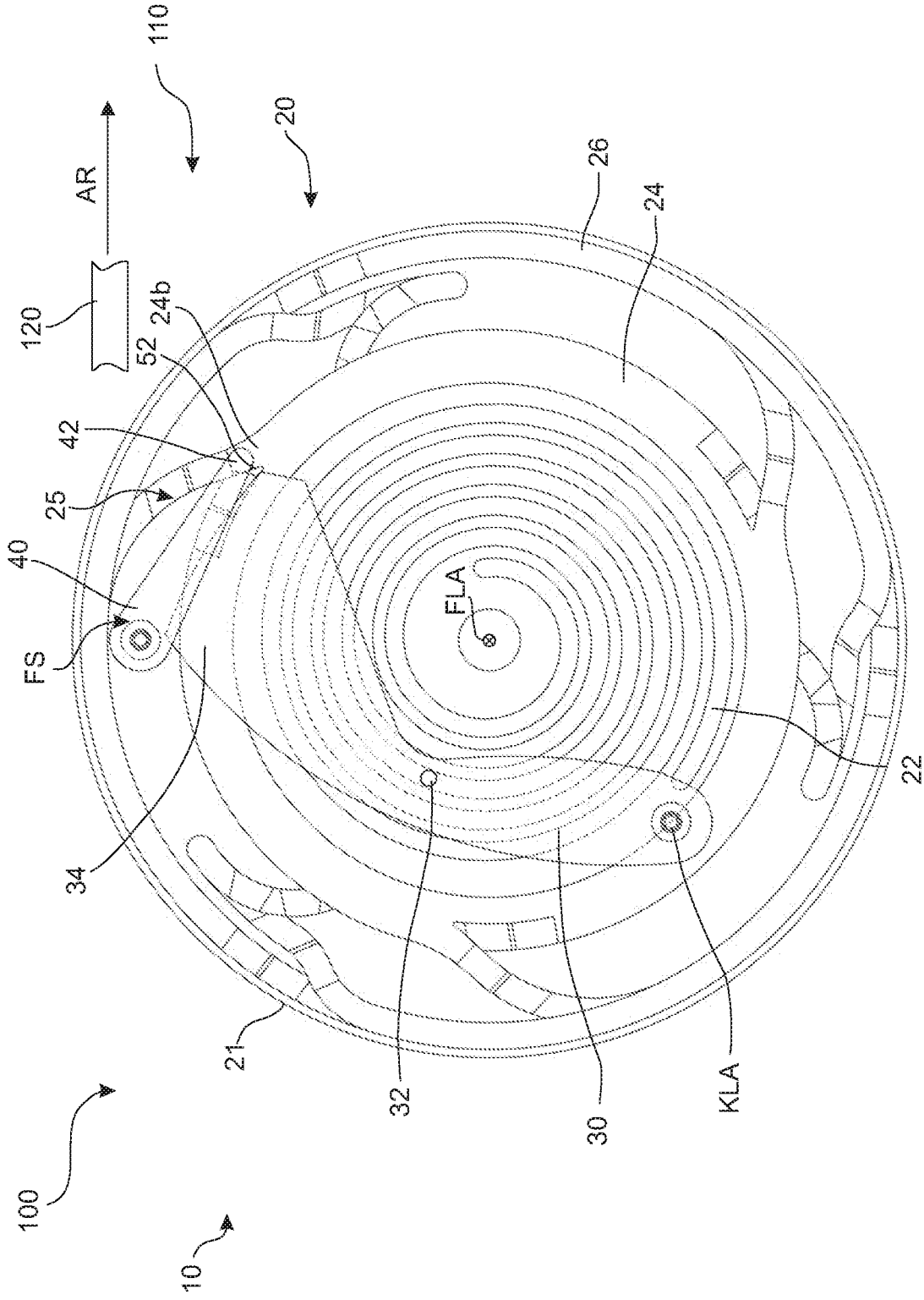


Fig. 5

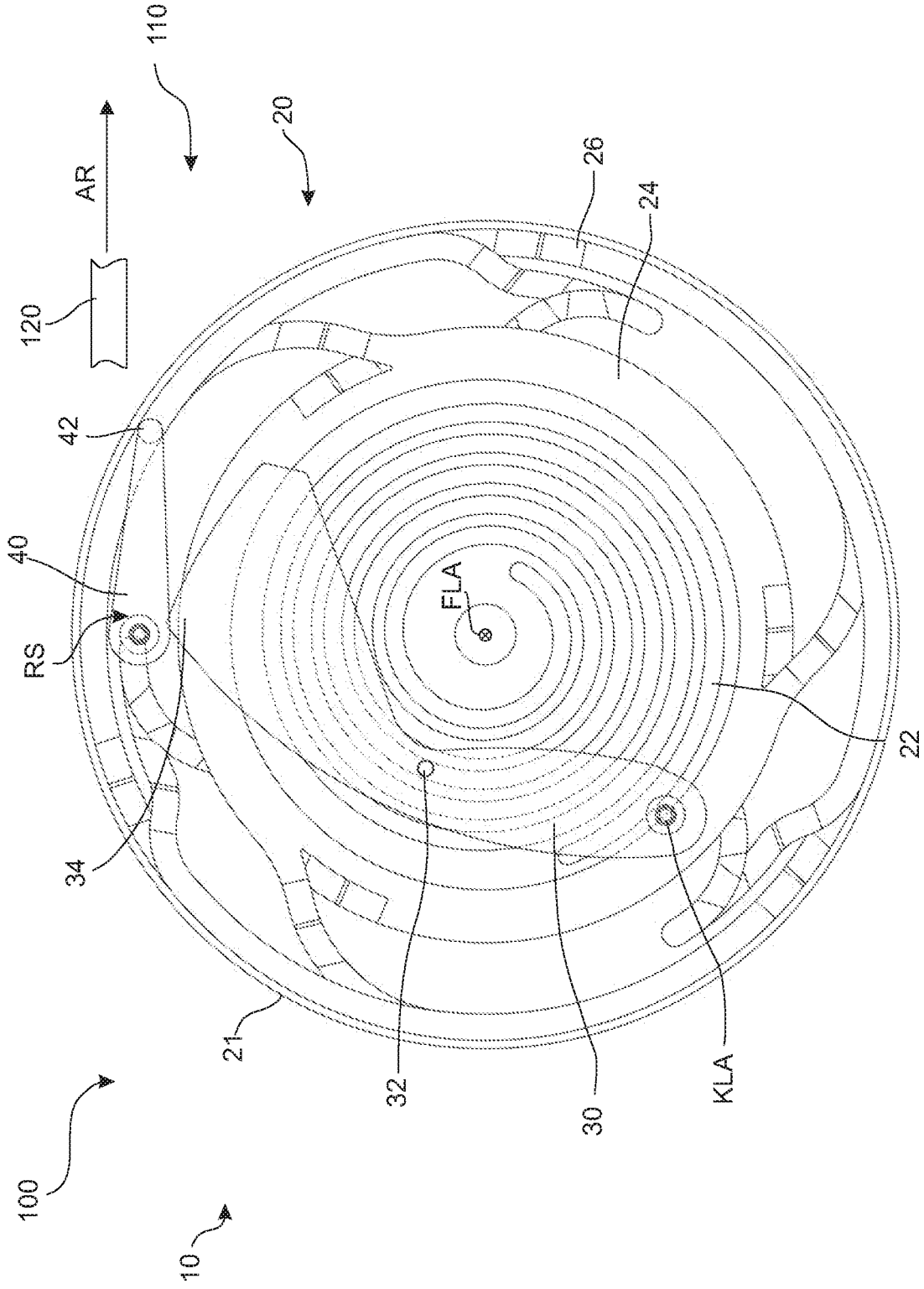


Fig. 6

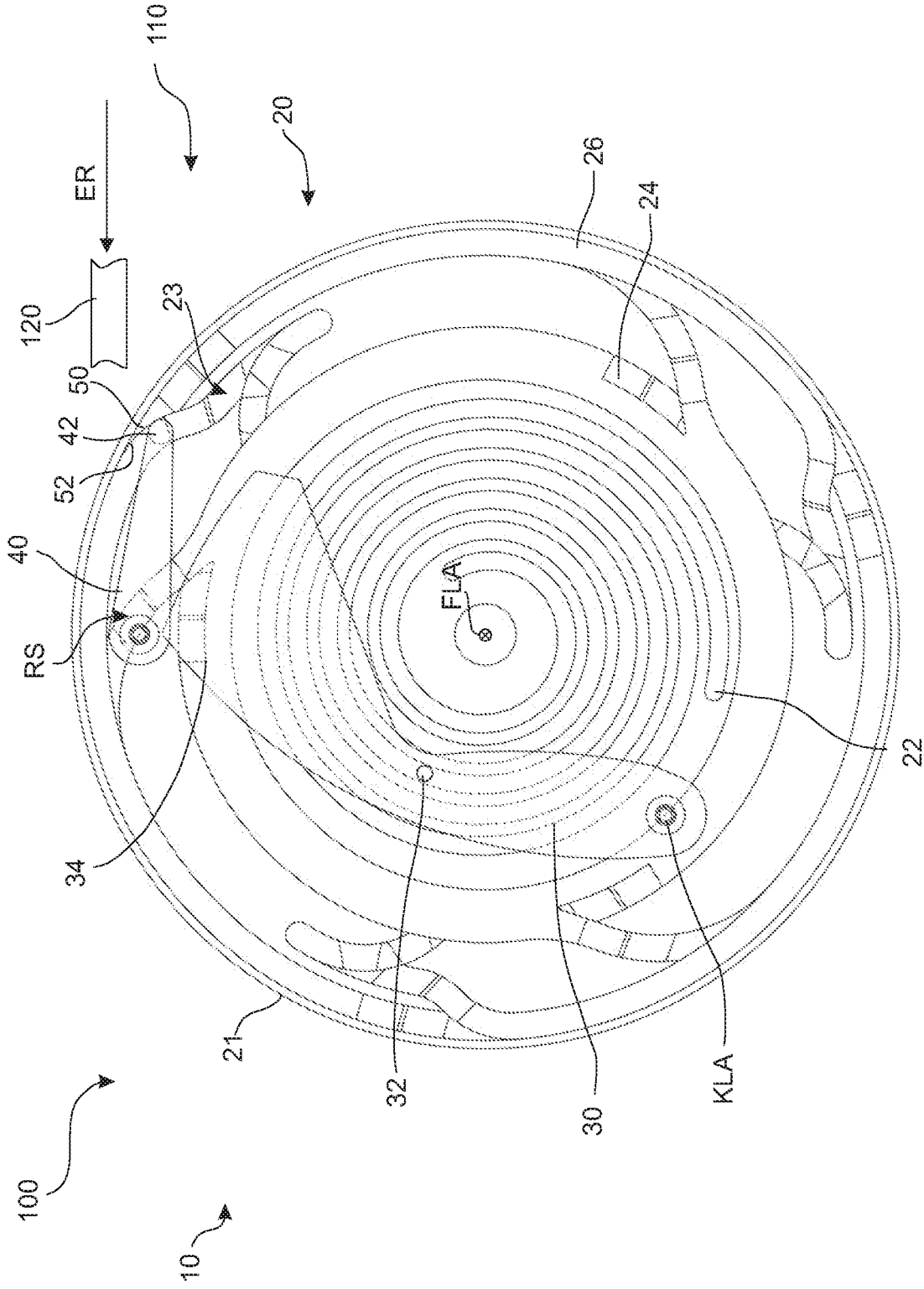


Fig. 7

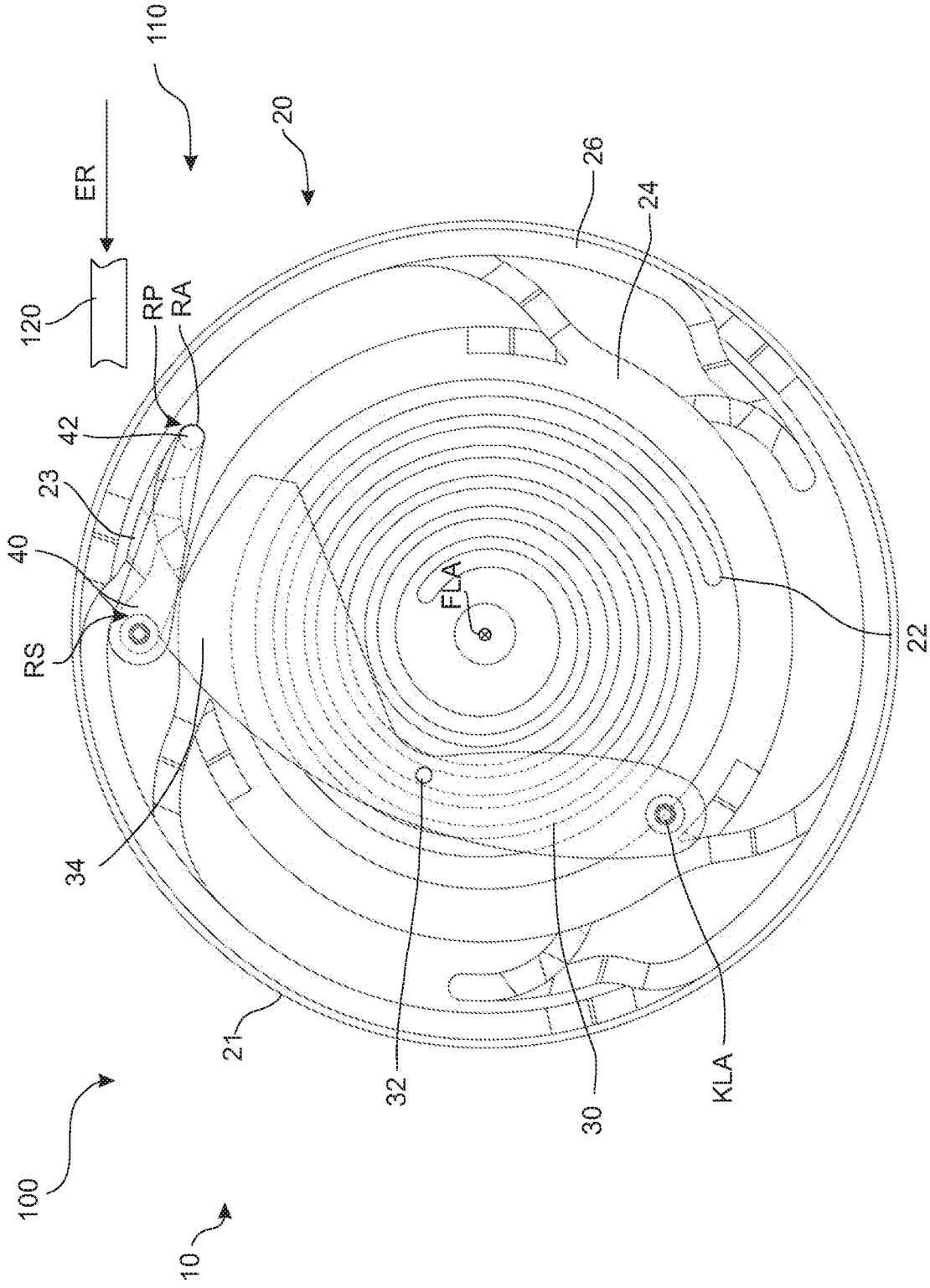


Fig. 9

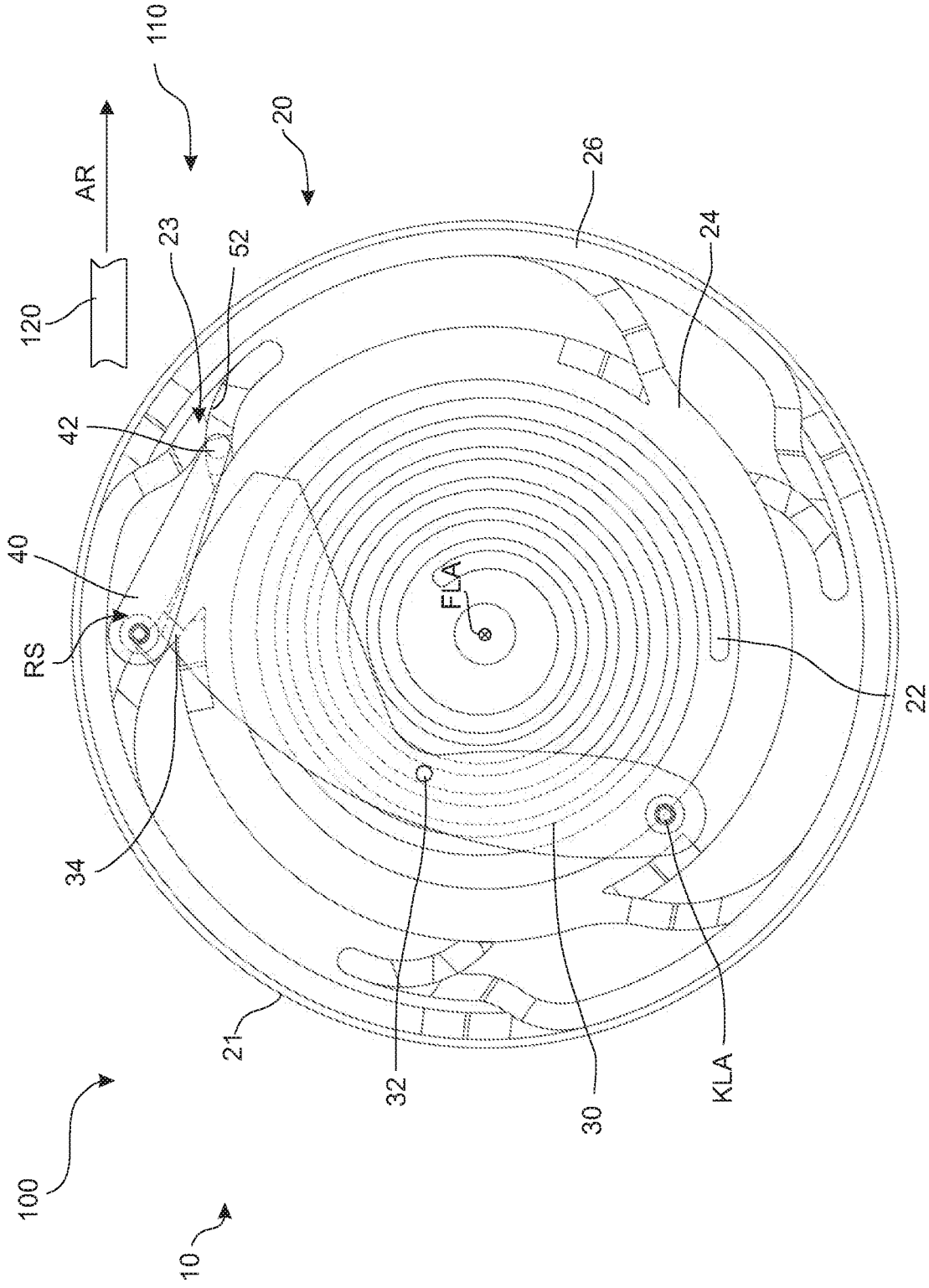


Fig. 10

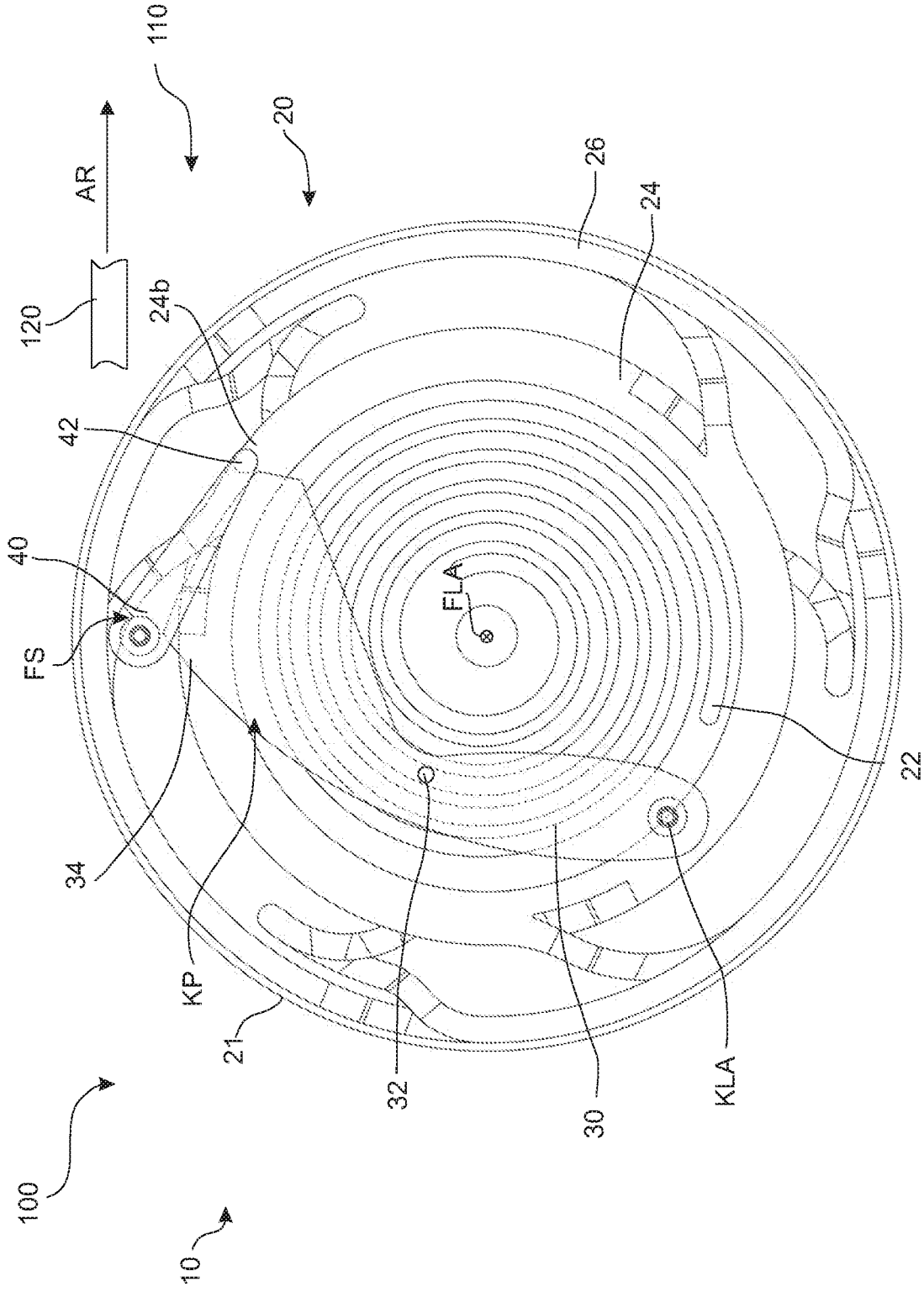


Fig. 11

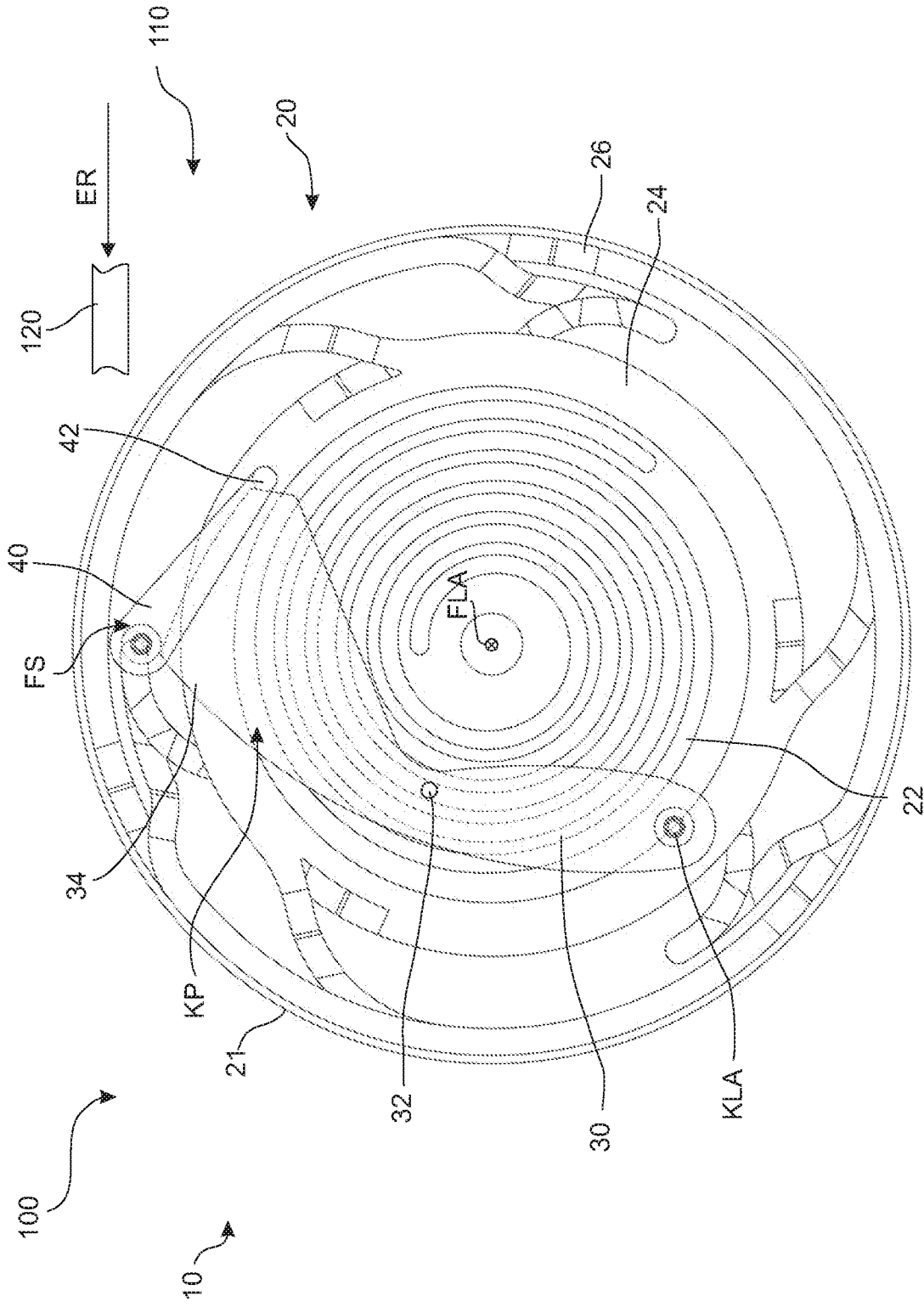


Fig. 12

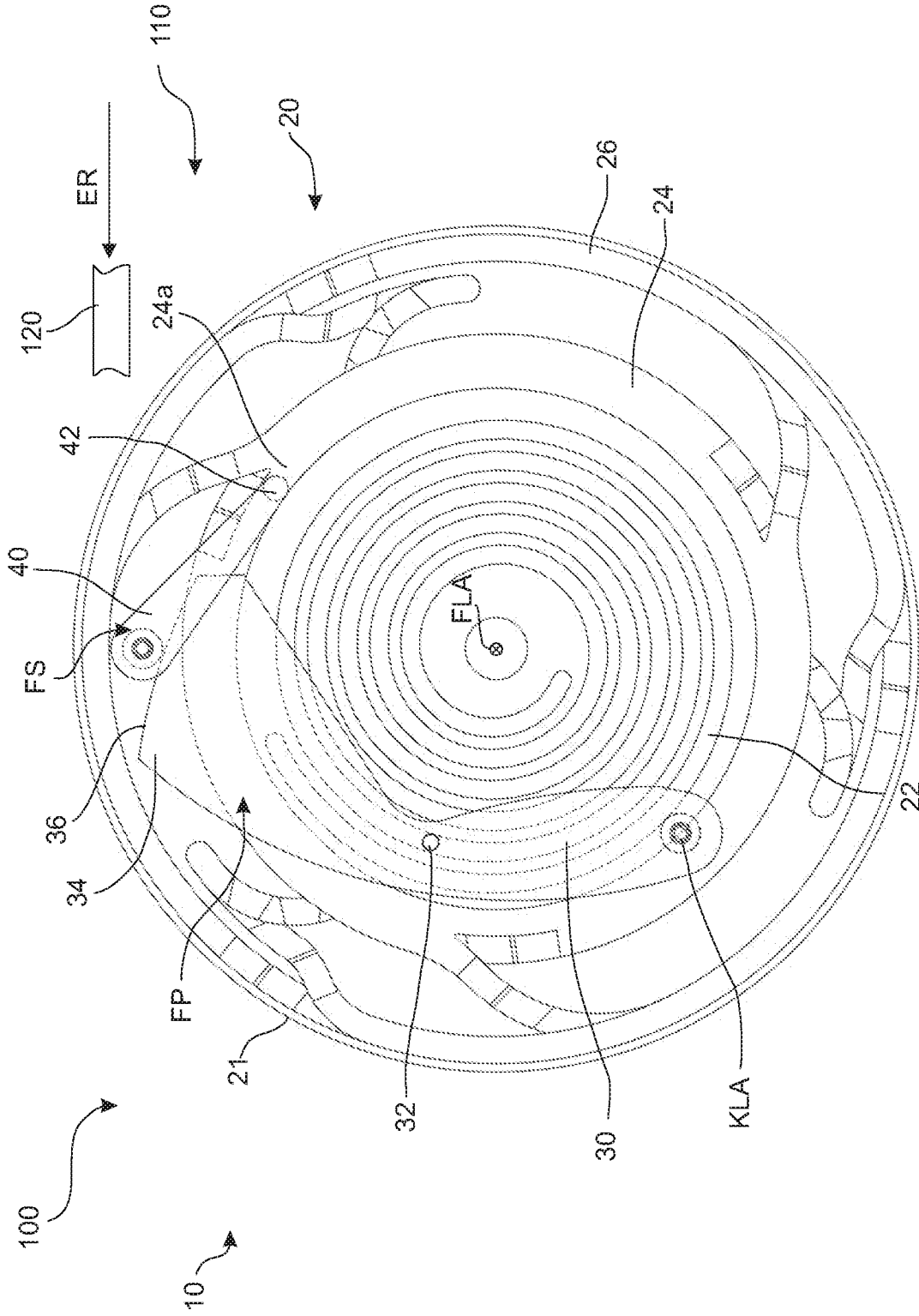


Fig. 13

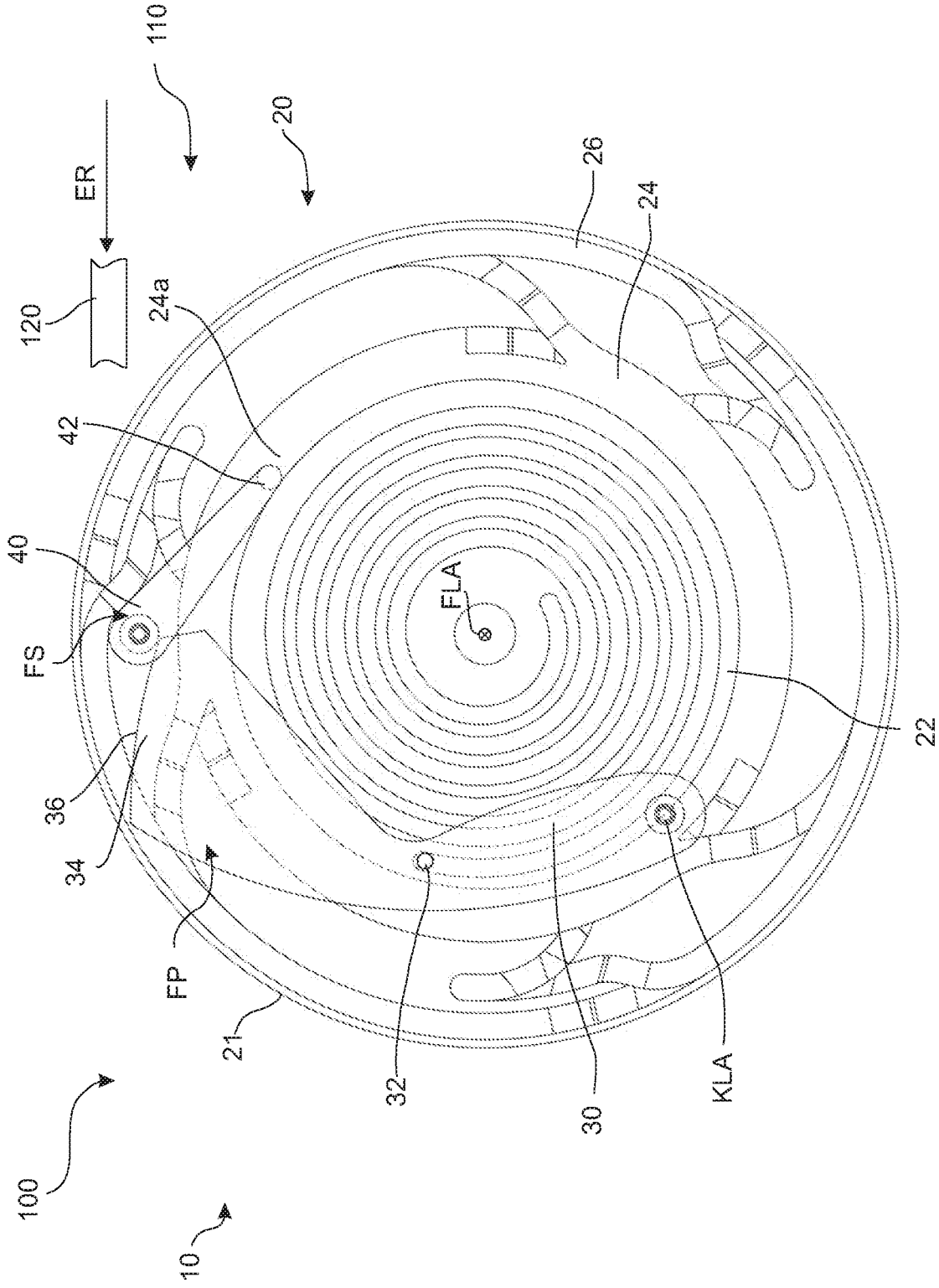


Fig. 14

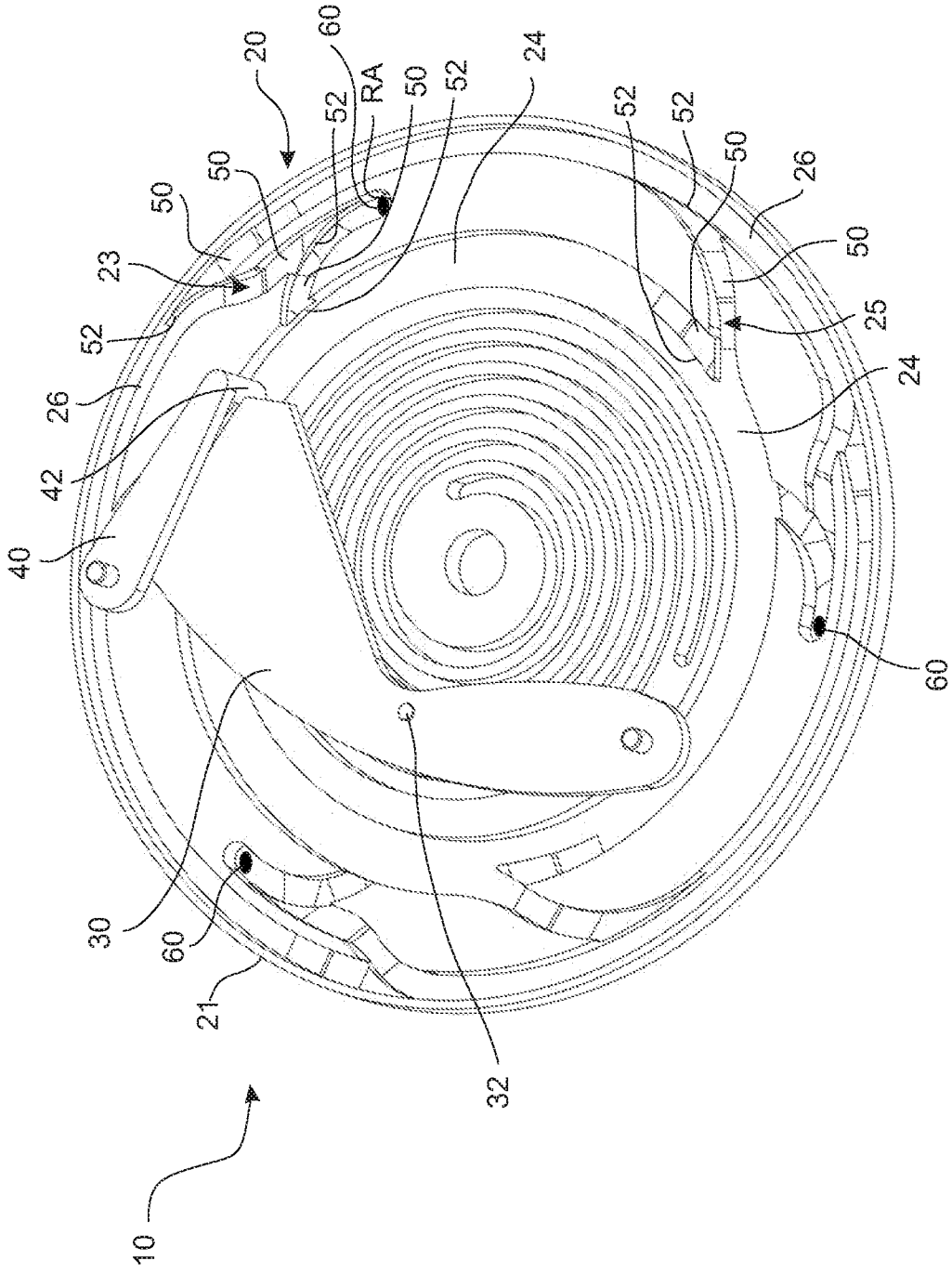


Fig. 15

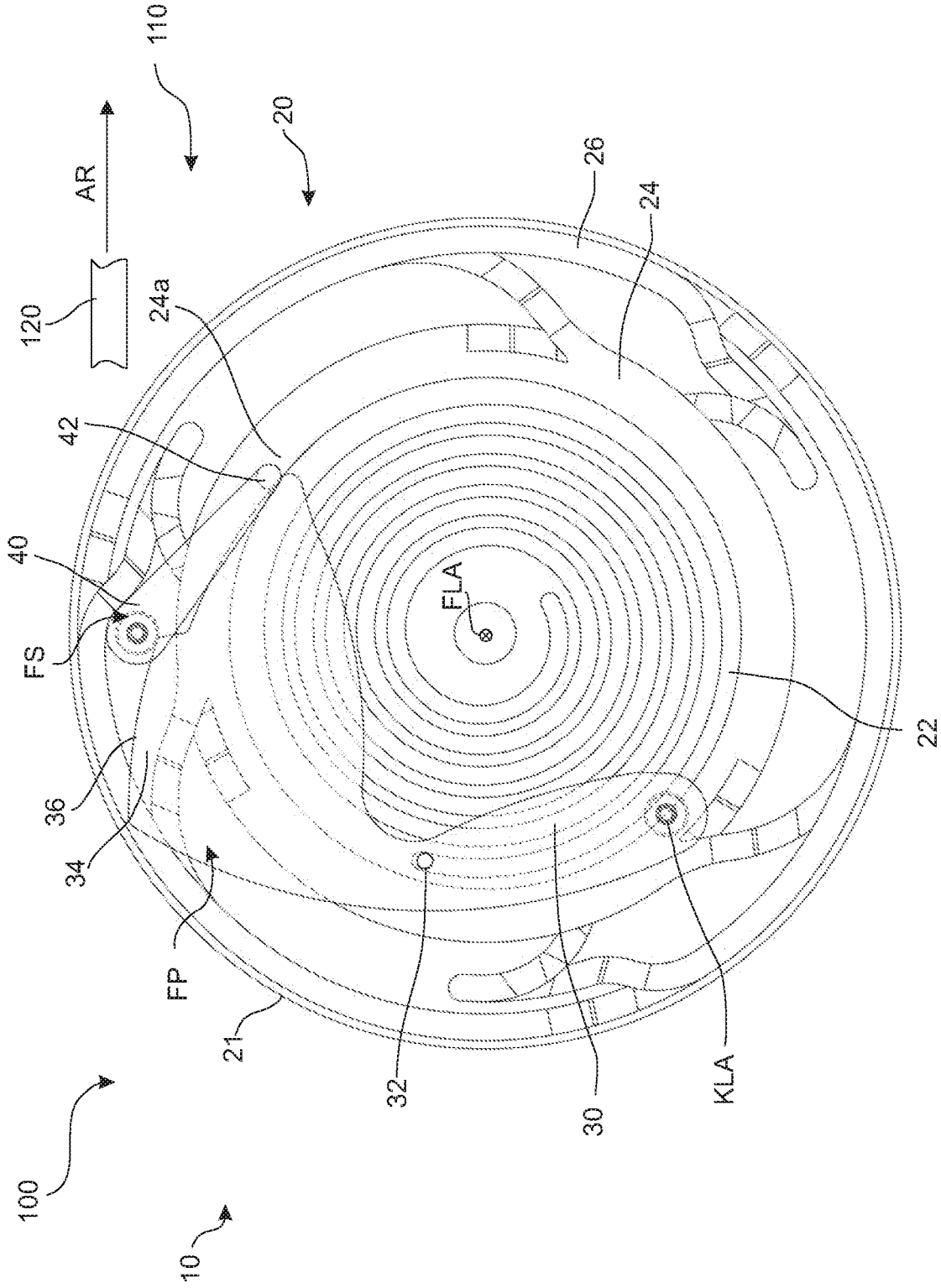


Fig. 16

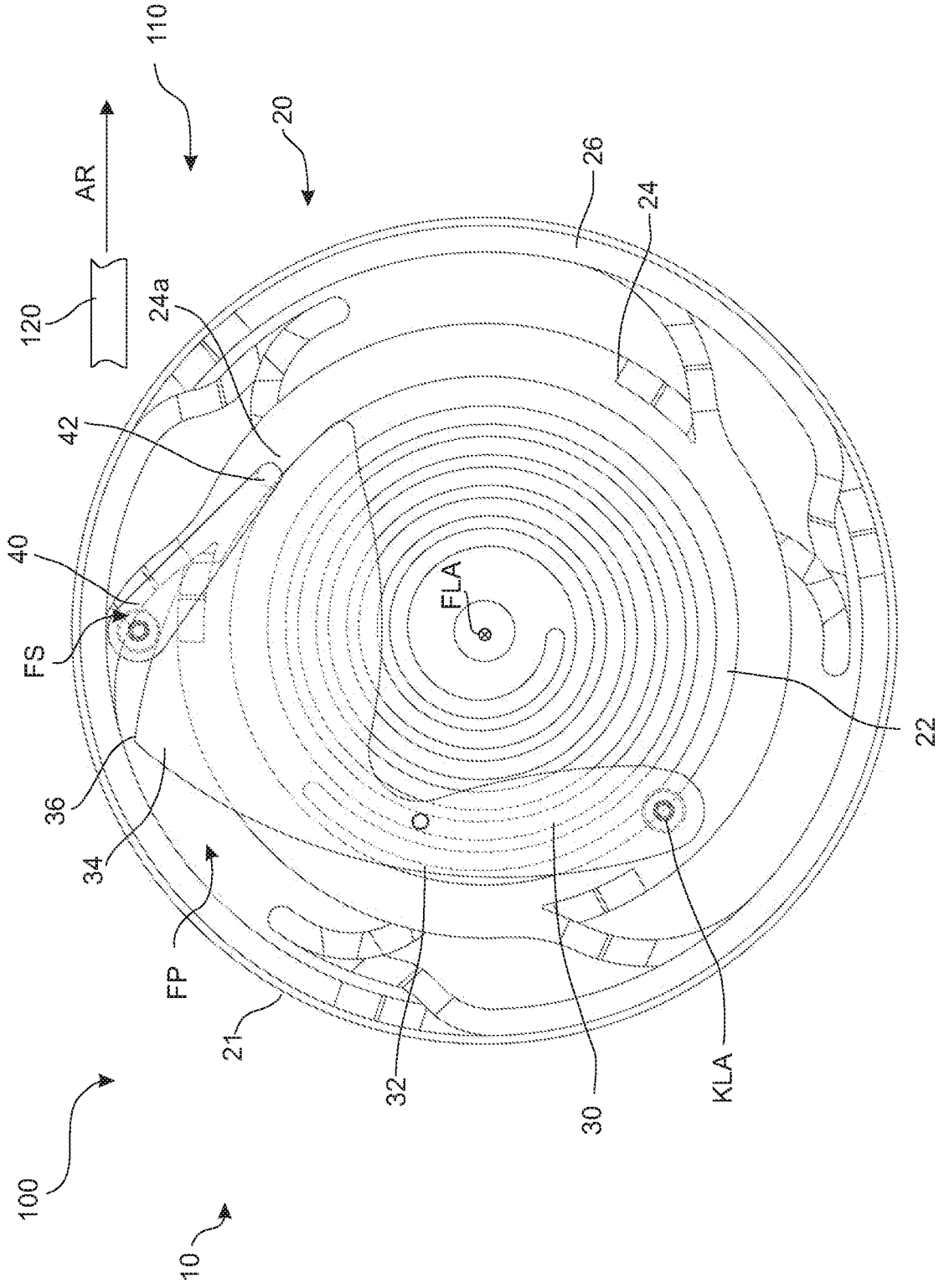


Fig. 17