



(10) **DE 10 2014 106 543 A1** 2015.11.12

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2014 106 543.3**

(22) Anmeldetag: **09.05.2014**

(43) Offenlegungstag: **12.11.2015**

(51) Int Cl.: **G01B 7/30 (2006.01)**

(71) Anmelder:

ASM Assembly Systems GmbH & Co. KG, 81379 München, DE

(72) Erfinder:

Stein, Arno, 80339 München, DE; Kühnapfel, Ralf, 81377 München, DE

(74) Vertreter:

Bals & Vogel Patentanwälte, 80539 München, DE

(56) Ermittelte Stand der Technik:

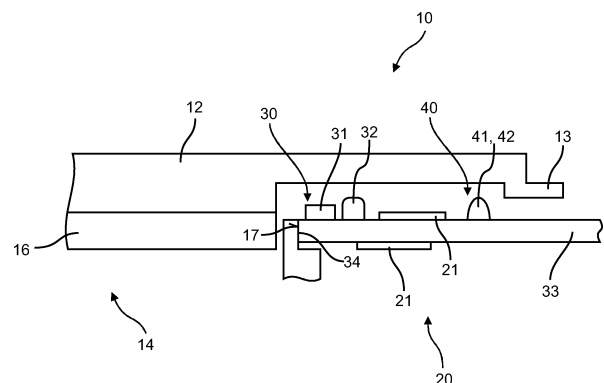
DE	103 08 030	A1
US	2009 / 0 315 543	A1
EP	2 293 663	A1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Gurtförderer für einen Bestückautomaten sowie Bestückautomat**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft einen Gurtförderer (10) für einen Bestückautomaten (50), zumindest aufweisend ein drehbar gelagertes Stiftrad (12) zum Fördern eines Gurtes (11), einen Antrieb (14) mit zumindest einem Zahnrad (16) zum Antreiben des Stiftrads (12) und eine Positionsbestimmungsvorrichtung (20) zum Bestimmen einer Drehposition des Stiftrads (12), wobei die Positionsbestimmungsvorrichtung (20) eine erste Sensorvorrichtung (30) mit zumindest einer magnetoresistiven Sensoranordnung (31) aufweist. Ferner betrifft die Erfindung einen Bestückautomaten (50) aufweisend zumindest einen Gurtförderer (10).



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Gurtförderer für einen Bestückautomaten, zumindest aufweisend ein drehbar gelagertes Stiftrrad zum Fördern eines Gurtes, einen Antrieb mit zumindest einem Zahnrad zum Antreiben des Stiftrads und eine Positionsbestimmungsvorrichtung zum Bestimmen einer Drehposition des Stiftrads, wobei die Positionsbestimmungsvorrichtung eine erste Sensorvorrichtung mit zumindest einer magnetoresistiven Sensoranordnung aufweist. Ferner betrifft die Erfindung einen Bestückautomaten, aufweisend zumindest einen Gurtförderer.

[0002] In der modernen Technik werden vielfach elektronische Bauteile eingesetzt, die auf Platinen angeordnet sind. Um derartige Platinen in hohen Stückzahlen herstellen zu können, ist es bekannt, Bestückautomaten einzusetzen. In derartigen Bestückautomaten werden durch einen oder mehrere Bestückköpfe elektronische Bauteile auf den Platinen angeordnet. Die dafür benötigten elektronischen Bauteile werden oftmals auf sogenannten Bauteilgurten zur Verfügung gestellt, die durch Gurtförderer, die Teil der Bestückautomaten sein können, dem eigentlichen Bestückvorgang durch die Bestückköpfe zugeführt werden. In derartigen Gurtförderern erfolgt der Transport der eingelegten Gurte oftmals durch sogenannte Stifträder, deren Stifte in Perforationen der Gurte eingreifen können. Um eine sichere Funktion des Bestückautomaten sicherzustellen, insbesondere um zu gewährleisten, dass der Bestückkopf des Bestückautomaten die zugeführten elektronischen Bauteile sicher aufnehmen kann, ist eine hohe Genauigkeit der Positionierung des zugeführten Gurtes nötig. Dabei kann es notwendig sein, die absolute Winkelposition des Stiftrads des Gurtförderers mit einer Genauigkeit von $\pm 0,035^\circ$ zu bestimmen.

[0003] Es ist bekannt, bei Gurtförderern Positionsbestimmungsvorrichtungen einzusetzen, die eine magnetoresistive Sensoranordnung aufweisen. In einer derartigen magnetoresistiven Sensoranordnung kann dabei beispielsweise der AMR-Effekt (anisotroper magnetoresistiver Effekt) zur Messung ausgenutzt werden. Dabei ist es bekannt, direkt auf das Stiftrad ein, insbesondere als Spritzgussteil ausgebildetes, magnetisiertes Polrad aufzukleben. Bereits dieses Aufkleben des magnetisierten Polrads muss dabei mit einer hohen Präzision erfolgen. Durch die magnetoresistive Sensoranordnung der Positionsbestimmungsvorrichtung können die verschiedenen magnetischen Pole des magnetisierten Polrads gemessen und damit die Position des Stiftrads, auf dem das magnetisierte Polrad aufgeklebt ist, bestimmt werden. Dazu ist es jedoch ferner nötig, dass der Abstand zwischen der magnetoresistiven Sensoranordnung und dem Polrad während der Montage der Sensoranordnung sehr genau justiert werden muss. Dies

kann beispielsweise dadurch erreicht werden, dass während der Montage die magnetoresistive Sensoranordnung in einer Gussmasse vergossen wird und in einem iterativen Verfahren der nötige Abstand zwischen der Sensoranordnung und dem magnetisierten Polrad eingestellt wird. Dieser eingestellte Abstand muss dann derartig lang sichergestellt werden, bis die Vergussmasse ausgehärtet ist. Insgesamt stellt somit die Methode und die Anordnung der Sensoranordnung zum Messen der exakten Position des Stiftrads gemäß dem Stand der Technik, insbesondere bezüglich der Montage, eine sehr aufwendige Art und Weise dar.

[0004] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die voranstehend beschriebenen Nachteile bekannter Gurtförderer bzw. bekannter Bestückautomaten zumindest teilweise zu beheben. Insbesondere ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Gurtförderer sowie einen Bestückautomaten bereitzustellen, die eine exakte Positionsbestimmung eines Stiftrads des Gurtförderers gewährleisten, wobei insbesondere eine einfache und kostengünstige Montage der dafür nötigen Sensorvorrichtung ermöglicht ist.

[0005] Voranstehende Aufgabe wird gelöst durch einen Gurtförderer mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch einen Bestückautomaten mit den Merkmalen des Anspruchs 10. 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 dem erfindungsgemäßen Gurtförderer beschrieben sind, selbstverständlich auch im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Bestückautomaten und jeweils umgekehrt, so dass bezüglich der Offenbarung zu den einzelnen Erfindungsaspekten stets wechselseitig Bezug genommen wird bzw. werden kann.

[0006] Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird die Aufgabe gelöst durch einen Gurtförderer für einen Bestückautomaten, zumindest aufweisend ein drehbar gelagertes Stiftrrad zum Fördern eines Gurtes, einen Antrieb mit zumindest einem Zahnrad zum Antreiben des Stiftrads und eine Positionsbestimmungsvorrichtung zum Bestimmen einer Drehposition des Stiftrads, wobei die Positionsbestimmungsvorrichtung eine erste Sensorvorrichtung mit zumindest einer magnetoresistiven Sensoranordnung aufweist. Ein erfindungsgemäßer Gurtförderer ist dadurch gekennzeichnet, dass die erste Sensorvorrichtung dem zumindest einen Zahnrad des Antriebs zugeordnet und zum Messen einer Drehbewegung des zumindest einen Zahnrads ausgebildet ist.

[0007] Ein Gurtförderer gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 stellt einen Gurtförderer dar, der als Teil eines Bestückautomaten eingesetzt werden kann.

Durch das zumindest eine drehbar gelagerte Stiffrad kann durch den Gurtförderer ein Gurt dem Bestückkopf des Bestückautomaten zugeführt werden, wobei insbesondere Stifte des Stiftrads in Perforationen des Gurtes eingreifen können. Durch den Antrieb des Gurtförderers wird dabei das Stiffrad bewegt. Um die Drehposition des Stiftrads zu bestimmen, ist im erfindungsgemäßen Gurtförderer eine Positionsbestimmungsvorrichtung mit einer Sensorvorrichtung vorgesehen, die zumindest eine magneto-resistive Sensoranordnung aufweist. Erfindungsgemäß und erfindungswesentlich ist vorgesehen, dass diese erste Sensorvorrichtung dem zumindest einen Zahnrad des Antriebs zugeordnet ist. Dadurch, dass der Antrieb zum Antreiben des Stiftrads ausgebildet ist und da das Zahnrad ein Teil des Antriebs ist, sind die Bewegungen des Zahnrad und des Stiftrads direkt oder zumindest indirekt miteinander verbunden. Eine Bewegung des Stiftrads wird somit auf eine Bewegung des Zahnrad abgebildet und umgekehrt. Durch die Zuordnung der ersten Sensorvorrichtung zum zumindest einen Zahnrad des Antriebs kann somit direkt oder zumindest indirekt auch eine Bewegung des Stiftrads ermittelt werden. Insbesondere ist es auch möglich, beispielsweise durch einen Start der Bewegung des zumindest einen Zahnrad aus einer definierten Drehposition und einer inkrementellen Messung der Drehbewegung des zumindest einen Zahnrad, zu jederzeit ein absolute Drehposition des zumindest einen Zahnrad zu bestimmen. Dies ist insbesondere darin begründet, dass die erste Sensorvorrichtung zum Messen einer Drehbewegung des zumindest einen Zahnrad ausgebildet ist. Dabei kann insbesondere die erste Sensorvorrichtung derart dem Zahnrad zugeordnet sein, dass bereits die Bewegung der Zähne des Zahnrad in der Nähe der ersten Sensorvorrichtung, insbesondere in der Nähe der zumindest einen magneto-resistiven Sensoranordnung der ersten Sensorvorrichtung, ausreicht, um durch die magneto-resistive Sensoranordnung genügend große Signale zu erzeugen, die zum Messen der Drehbewegung des zumindest einen Zahnrad ausreichend sind. Insbesondere durch die Zuordnung der ersten Sensorvorrichtung an dem zumindest einen Zahnrad kann auf das aufwendige Ankleben eines magnetisierten Polrad direkt auf das Stiffrad des Gurtförderers verzichtet werden. Bereits dadurch wird die Montage der Positionsbestimmungsvorrichtung innerhalb des Gurtförderers vereinfacht. Auch können eventuell für die Durchführung der Messung nötige Magneten, die bevorzugt als Teil der ersten Sensorvorrichtung aber auch direkt am zumindest einen Zahnrad angeordnet sein können, weiter vom Stiffrad entfernt platziert werden, als es bei Gurtförderern gemäß dem Stand der Technik möglich ist. Eine mögliche Beeinflussung der auf dem Gurt angeordneten elektronischen Bauteile durch das Magnetfeld eines derartigen Magneten der ersten Sensorvorrichtung kann dadurch vermieden oder zumindest deutlich vermindert werden. Eine geringere Be-

einflussung der Bauteile im Gurt kann dadurch sichergestellt werden, wodurch auch Bauteile verwendet werden können, die eine hohe Beeinflussbarkeit durch magnetische Felder aufweisen. Insgesamt kann durch einen erfindungsgemäßen Gurtförderer durch die Verwendung einer dem zumindest einen Zahnrad zugeordneten Sensorvorrichtung zum Messen einer Drehbewegung des zumindest einen Zahnrad eine deutliche Vereinfachung bei der Montage und der Herstellung des gesamten Gurtförderers bei gleichzeitiger Sicherstellung einer exakten Messbarkeit der Position des Stiftrads des Gurtförderers erreicht werden.

[0008] Ferner kann bei einem erfindungsgemäßen Gurtförderer vorgesehen sein, dass das zumindest einen Zahnrad des Antriebs mit dem Stiffrad fest verbunden ist, insbesondere stoffschlüssig verbunden ist, bevorzugt verschweißt ist. Befindet sich das Zahnrad mechanisch weit entfernt vom Stiffrad, so kann es durch beispielsweise mechanische Übertragungsverluste zu leichten Abweichungen der Zahnrad- von der Stiftradbewegung kommen. Durch eine feste Verbindung zwischen dem zumindest einen Zahnrad und dem Stiffrad kann dies vermieden werden. Durch eine stoffschlüssige Verbindung kann eine derartige feste Verbindung zwischen dem zumindest einen Zahnrad des Antriebs und dem Stiffrad besonders einfach sichergestellt werden. Besonders ein Verschweißen stellt dabei eine besonders feste stoffschlüssige Verbindungsart dar. Eine besonders gute und exakte Bestimmung der Drehposition des Stiftrads durch ein Messen der Drehposition des Zahnrad kann dadurch erreicht werden.

[0009] Auch kann ein erfindungsgemäßer Gurtförderer dahingehend ausgebildet sein, dass die erste Sensorvorrichtung derart bezüglich des zumindest einen Zahnrad angeordnet ist, dass es dem zumindest einen Zahnrad radial zugeordnet ist. Damit ist die erste Sensorvorrichtung insbesondere die zumindest einen magneto-resistive Sensoranordnung der ersten Sensorvorrichtung, einer umfänglichen Seite des zumindest einen Zahnrad zugeordnet. Die Zähne des Zahnrad werden somit bei einer Drehbewegung des Zahnrad an der zumindest einen magneto-resistiven Sensoranordnung der ersten Sensorvorrichtung vorbeigeführt. Durch die Zähne des Zahnrad und durch die dazwischenliegenden Täler ergeben sich somit besonders große Abstandsänderungen, die sich in besonders großen und deutlichen, durch die zumindest einen magneto-resistive Sensoranordnung gemessenen, Signalen widerspiegelt. Große elektronische Verstärkungen der Signale können dadurch vermieden werden oder sind zumindest nur eingeschränkt nötig. Eine deutlich bessere Signalqualität beim Messen kann dadurch erreicht werden, wodurch auch die Präzision bei der Bestimmung der Drehposition des Zahnrad und damit des Stiftrads erreicht werden kann.

[0010] Besonders bevorzugt kann bei einem erfindungsgemäßen Gurtförderer vorgesehen sein, dass die zumindest eine magnetoresistive Sensoranordnung zum Messen einer durch den GMR-Effekt erzeugten Änderung eines elektrischen Widerstands ausgebildet ist. Der GMR-Effekt (giant magnetoresistance effect) stellt einen quantenmechanischen Effekt dar, bei dem der elektrische Widerstand eines Materials sehr deutlich von einer Richtung abhängt, in der Magnetfeldlinien durch dieses Material verlaufen. Dadurch, dass die erste Sensorvorrichtung und insbesondere die zumindest eine magnetoresistive Sensoranordnung der ersten Sensorvorrichtung dem zumindest einen Zahnrad des Antriebs zugeordnet ist, bewegen sich die Zähne des Zahnrads an der ersten Sensorvorrichtung vorbei. Magnetfeldlinien eines Magneten, der beispielsweise bevorzugt derart angeordnet sein kann, dass sich die zumindest eine magnetoresistive Sensoranordnung zwischen dem Zahnrad und dem Magneten befindet, werden durch die vorbeigeführten Zähne des Zahnrads beeinflusst. Durch die Ausnützung des GMR-Effekts kann diese Beeinflussung durch eine Messung des elektrischen Widerstands gemessen werden. Durch die Verwendung einer derartigen magnetoresistiven Sensoranordnung, die zum Messen einer durch den GMR-Effekt erzeugten Änderung eines elektrischen Widerstands ausgebildet ist, kann somit ein besonders gutes und großes Signal erzeugt werden, das die Bewegung des Zahnrads bzw. dessen Zähne abbildet. Insbesondere dadurch kann auch auf ein Aufbringen von Magneten auf das Zahnrad, beispielsweise durch das Aufkleben eines magnetisierten Polrads, verzichtet werden. Die Montage eines erfindungsgemäßen Gurtförderers wird dadurch nochmals vereinfacht, wobei gleichzeitig die Messgenauigkeit erhöht werden kann.

[0011] Auch kann bei einem erfindungsgemäßen Gurtförderer vorgesehen sein, dass die erste Sensorvorrichtung zwei gegeneinander verdrehte, insbesondere um 45° verdrehte, magnetoresistive Sensoranordnungen aufweist. Dadurch kann insbesondere eine nochmalige Steigerung der Messgenauigkeit, die durch die erste Sensorvorrichtung erreicht werden kann, bereitgestellt werden. Dies ist zum einen dadurch begründet, dass die Bewegung des Zahnrads durch zwei magnetoresistive Sensoranordnungen gemessen wird. Durch diese doppelte Messung kann insbesondere der Messfehler deutlich verringert werden. Zum anderen sind die beiden magnetoresistiven Sensoranordnungen gegeneinander verdreht. Dadurch liefern die beiden magnetoresistiven Sensoranordnungen systematisch gegeneinander versetzte Messergebnisse, wodurch wiederum die kombinierte Messgenauigkeit der ersten Sensorvorrichtung gesteigert werden kann. Beispielsweise können die beiden magnetoresistiven Sensoranordnungen jeweils als eine Wheatstone'sche Brückenschaltung ausgebildet sein, wobei die jeweils vier Wi-

derstände der Brückenschaltungen um 45° gegeneinander verdreht sein können. Die Messsignale der beiden Brückenschaltungen sind in diesem Fall im Wesentlichen sinus- bzw. kosinusförmig. Durch einen Vergleich der beiden Messungen bei der Auswertung der Messungen kann im Folgenden insgesamt die Position des Zahnrads und damit die Drehposition des Stiftrads besonders genau ermittelt werden.

[0012] Besonders bevorzugt kann beim erfindungsgemäßen Gurtförderer vorgesehen sein, dass die erste Sensorvorrichtung zumindest eine Platine mit wenigstens einer Kante aufweist, wobei die zumindest eine magnetoresistive Sensoranordnung auf der Platine mit einem definierten Abstand zu der wenigstens einer Kante angeordnet ist und wobei der definierte Abstand eine Genauigkeit kleiner $0,150$ mm, bevorzugt kleiner $0,050$ mm, aufweist. Beispielsweise kann die zumindest eine magnetoresistive Sensoranordnung dabei mit einem definierten Abstand von $0,050$ mm von der Kante platziert werden, wodurch sie bei der bevorzugten Genauigkeit von kleiner $0,050$ mm derart auf der Platine angeordnet ist, dass sie bündig mit der Kante angeordnet sein kann, aber maximal $0,100$ mm von der Kante entfernt angeordnet ist. Insbesondere durch die Anordnung der zumindest einen magnetoresistiven Sensoranordnung auf der Platine der ersten Sensorvorrichtung ist es möglich, einen Teil der nötigen Genauigkeit bei der Positionierung der Sensorvorrichtung bezüglich des Zahnrads bereits durch die exakte Platzierung der magnetoresistiven Sensoranordnung auf der Platine zu erreichen. Die Herstellung derartiger Platinen ist ein Standardverfahren, wodurch diese nötige Genauigkeit besonders einfach erreicht werden kann. Insbesondere die Herstellung des gesamten Gurtförderers, bei dem diese Genauigkeit bei der Platzierung der zumindest einen magnetoresistiven Sensoranordnung bezüglich des Zahnrads erreicht werden muss, wird dadurch die Herstellung erleichtert. Eine Reduktion der Kosten bei der Herstellung und Montage des gesamten Gurtförderers kann dadurch erreicht werden.

[0013] Besonders bevorzugt kann in einer Weiterentwicklung eines erfindungsgemäßen Gurtförderers vorgesehen sein, dass der Antrieb zumindest eine Anschlagfläche aufweist und die erste Sensorvorrichtung derart angeordnet ist, dass die wenigstens eine Kante der Platine die zumindest eine Anschlagfläche kontaktiert, insbesondere dass die wenigstens eine Kante der Platine gegen die zumindest eine Anschlagfläche gedrückt ist. Durch eine derartige Anschlagfläche wird die Montage der ersten Sensorvorrichtung innerhalb des Gurtförderers nochmals erleichtert, wobei gleichzeitig die Anforderungen an die Präzision des Einbaus noch leichter eingehalten werden können. Dadurch, dass die Kante der Platine die zumindest eine Anschlagfläche kontaktiert, kann die Genauigkeit der Platzierung der zumindest einen magnetoresistiven Sensoranordnung auf der Platine

auch auf die Platzierung der ersten Sensorvorrichtung innerhalb des Gurtförderers übertragen werden. Insbesondere durch ein Drücken der Kante der Platine gegen die zumindest eine Anschlagfläche bei der Montage der ersten Sensorvorrichtung im Gurtförderer kann dies sichergestellt werden. Eine besonders hohe Präzision bei der Montage der ersten Sensorvorrichtung im Gurtförderer kann dadurch besonders einfach und reproduzierbar erreicht werden.

[0014] Darüber hinaus kann ein erfindungsgemäßer Gurtförderer dahingehend ausgebildet sein, dass die Positionsbestimmungsvorrichtung eine zweite Sensorvorrichtung zum Erkennen einer vollständigen Umdrehung des zumindest einen Zahnrads des Antriebs und/oder des Stiftrads aufweist. Dadurch ist es möglich, auf besonders einfache Art und Weise eine vollständige Umdrehung des Stiftrads zu erkennen. Eine besonders einfache Bestimmung der absoluten Position des Stiftrads ist dadurch ermöglicht. Insbesondere kann dadurch beispielsweise eine Elektronik, die zur Auswertung der Sensorsignale sowohl der ersten als auch der zweiten Sensorvorrichtung verwendet wird, vereinfacht werden. Insbesondere kann auch vermieden werden, den gemäß dem Stand der Technik vorgesehenen Magneten am Stiftrad, der für eine Messung einer vollständigen Umdrehung durch eine Hall-Sonde nötig ist, anbringen zu müssen. Eine Beeinflussung der im Gurt transportierten elektronischen Bauteile durch magnetische Felder kann dadurch weiter vermindert werden.

[0015] Gemäß einer bevorzugten Weiterentwicklung eines erfindungsgemäßen Gurtförderers kann ferner vorgesehen sein, dass die zweite Sensorvorrichtung einen Lichtsensor, insbesondere eine Reflexlichtschranke, umfasst. Ein derartiger Lichtsensor, insbesondere eine Reflexlichtschranke, stellt dabei eine besonders einfache Möglichkeit dar, eine vollständige Umdrehung des Zahnrads und/oder des Stiftrads zu erkennen. Dafür kann beispielsweise ein auf das Zahnrad und/oder das Stiftrad aufgeklebter Reflexpunkt verwendet werden, dessen Durchgang vor dem Lichtsensor bzw. der Reflexlichtschranke gemessen werden kann. Insbesondere durch einen Lichtsensor kann dabei eine Messung des Durchgangs eines kompletten Umlaufs des Zahnrads bzw. des Stiftrads ohne Einfluss auf die geförderten elektronischen Bauteile durchgeführt werden.

[0016] Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung wird die Aufgabe gelöst durch einen Bestückautomaten, aufweisend zumindest einen Gurtförderer. Ein erfindungsgemäßer Bestückautomat ist dadurch gekennzeichnet, dass der Gurtförderer gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung ausgebildet ist. Dementsprechend bringt ein erfindungsgemäßer Bestückautomat die gleichen Vorteile mit sich, wie sich ausführlich mit Bezug auf einen Gurtförderer gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung erläutert worden sind.

[0017] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichen 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. Elemente mit gleicher Funktion und Wirkungsweise sind in den einzelnen Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen. Es zeigen schematisch:

[0018] Fig. 1 eine Teilansicht einer Positionsbestimmungsvorrichtung eines erfindungsgemäßen Gurtförderers,

[0019] Fig. 2 eine Teilansicht eines erfindungsgemäßen Gurtförderers und

[0020] Fig. 3 eine Schnittansicht eines Teils eines erfindungsgemäßen Gurtförderers.

[0021] Fig. 1 zeigt einen Teil eines erfindungsgemäßen Gurtförderers **10**, der in einem Bestückautomaten **50** verbaut ist. Insbesondere sind Teile einer Positionsbestimmungsvorrichtung **20** gezeigt. Die Positionsbestimmungsvorrichtung **20** weist dabei insbesondere eine erste Sensorvorrichtung **30** auf, die im Wesentlichen als Platine **33** sichtbar ist. Auf dieser Platine **33** sind zwei magnetoresistive Sensoranordnungen **31** angeordnet, die jeweils als Wheatstone'sche Brückenschaltungen ausgebildet sind. Die beiden magnetoresistiven Sensoranordnungen **31** sind dabei derart auf der Platine **33** angeordnet, dass sie einen definierten Abstand **35** von einer Kante **34** der Platine **33** aufweisen. Es ist dabei vorgesehen, dass der definierte Abstand **35** mit einer Genauigkeit von bevorzugt besser als 0,050 mm bestimmt ist. Die beiden magnetoresistiven Sensoranordnungen **31** sind mit elektrischen Verbindungen **22** mit einer Auswertelektronik **21** der Positionsbestimmungsvorrichtung **20** verbunden. Darüber hinaus sind die beiden magnetoresistiven Sensoranordnungen **31** derart auf der Platine **33** angeordnet, dass sie sich zwischen einem ebenfalls auf der Platine **33** angeordneten Magneten **32** und einem Zahnrad **16** eines Antriebs **14** des Gurtförderers **10** befinden. Eine Bewegung des Zahnrads **16** bewirkt dadurch eine Änderung der Magnetfeldlinien, die vom Magneten **32** zum Zahnrad **16** verlaufen. Dadurch, dass die erste Sensorvorrichtung **30** eben diese zwei magnetoresistiven Sensoranordnungen **31** aufweist, bewirken diese Änderungen in den Magnetfeldlinien eine Änderung des elektrischen Widerstands der in den magnetoresistiven Sensoranordnungen **31** verbauten elektrischen Widerstände. Dies kann durch die Auswertelektronik **21** gemessen und ausgewertet werden, so dass die Bewegung des Zahnrads **16** gemessen werden kann. Besonders bevorzugt ist dabei das Zahnrad **16** fest mit einem Stiftrad **12** des Gurtförderers **10**

(nicht mit abgebildet) verbunden, wodurch automatisch auch eine Drehposition des Stiftrads **12** zu jeder Zeit bestimmbar ist. Dadurch kann sichergestellt werden, dass durch den Gurtförderer **10** einem Bestückkopf des Bestückautomaten **50** (nicht mit abgebildet) in einem Gurt **11** (nicht mit abgebildet) zugeführten Bauteile an definierten und festen Positionen bereitgestellt werden. Darüber hinaus weist in der abgebildeten Ausgestaltungsform eines erfindungsgemäßen Gurtförderers **10** der Antrieb **14** zwei Anschlagflächen **17** auf. Die Platine **33** der ersten Sensorvorrichtung **30** ist dabei derart im Gurtförderer **10** platziert, dass die Kante **34** der Platine **33** an diese beiden Anschlagflächen **17** gedrückt ist. Dadurch kann sichergestellt werden, dass die genaue Positionierung der magnetoresistiven Sensoranordnungen **31**, die durch den definierten Abstand **35** sichergestellt ist, auch auf eine genaue Positionierung der gesamten ersten Sensorvorrichtung **30** bezüglich des Zahnrads **16** des Antriebs **14** übertragen werden kann. Eine besonders genaue und sichere Messung der Drehposition des Zahnrads **16** kann dadurch besonders einfach sichergestellt werden. Aufwendige Verklebungsvorgänge oder das Umgießen der Platine **33** mit einem Vergussmittel und eine Stabilisierung der Platine **33** bis zu einem Aushärten des Vergussmittels können dadurch vermieden werden.

[0022] Fig. 2 zeigt eine weitere Ansicht eines erfindungsgemäßen Gurtförderers **10** der in einem Bestückautomaten **50** verbaut ist. Insbesondere ist in dieser Abbildung auch das Stiftrad **12** zu sehen. Zur besseren Anschaulichkeit ist der mittlere Abschnitt des Stiftrads **12** teilweise ausgeblendet. Die Stifte **13** des Stiftrads **12**, von denen nur ein einziger Stift **13** mit einem Bezugszeichen versehen ist, sind zum Eingreifen in Perforationen des Gurtes **11** ausgebildet. Bei einer Bewegung des Stiftrads **12** wird somit der Gurt **11** weiterbewegt, wodurch einem Bestückkopf des Bestückautomaten **50** (nicht mit abgebildet) sukzessive die auf dem Gurt **11** angeordneten elektronischen Bauteile zugeführt werden können. Der Antrieb **14** des Gurtförderers **10** ist dabei für ein Antreiben des Stiftrads **12** vorgesehen. Er weist beispielsweise ein Schneckenrad **15** auf, durch das ein Zahnrad **16** angetrieben wird. Das Zahnrad **16** ist dabei bevorzugt mit dem Stiftrad **12** fest verbunden, insbesondere verschweißt. Bei einer Bewegung des Zahnrads **16** wird somit automatisch auch das Stiftrad **12** bewegt, wobei insbesondere die beiden Bewegungen direkt miteinander verbunden sind und aufeinander abgebildet werden. Ferner weist der Antrieb **14** zwei Anschlagflächen **17** auf, an die eine Kante **34** einer Platine **33** einer ersten Sensorvorrichtung **30** angedrückt werden können. Auf dieser Platine **33** ist ferner zumindest eine magnetoresistive Sensoranordnung **31** angeordnet. Die magnetoresistive Sensoranordnung **31** kann dabei derart auf der Platine **33** angeordnet sein, dass ein definierter Abstand **35** (nicht mit eingezeichnet) von der Kante **34** eingehalten wird. Ei-

ne besonders genaue Platzierung der magnetoresistiven Sensoranordnung **31** auf der Platine kann dadurch erreicht werden. Durch das Kontaktieren, insbesondere das Andrücken der Kante **34** an die Anschlagflächen **17** kann diese genaue Platzierung der magnetoresistiven Sensoranordnung **31** auch bezüglich des Zahnrads **16** erreicht werden. Eine besonders genaue Messung der Drehbewegung des Zahnrads **16** durch die erste Sensorvorrichtung **30**, insbesondere die magnetoresistive Sensoranordnung **31** der ersten Sensorvorrichtung **30**, kann dadurch erreicht werden. Darüber hinaus ist auch sichtbar, dass die magnetoresistive Sensoranordnung **31** zwischen einem Magneten **32** auf der Platine **33** und dem Zahnrad **16** angeordnet ist. Magnetfeldlinien des Magnets **32** werden durch die Bewegung des Zahnrads **16** verändert, wobei diese Veränderung durch die magnetoresistive Sensoranordnung **31** gemessen werden kann. Eine genaue Bestimmung der Drehposition des Zahnrads **16** ist somit zu jeder Zeit möglich. Insbesondere kann auch die absolute Position des Zahnrads **16** ermittelt werden, beispielsweise durch eine Auswertung der bereits vorbeibewegten Zähne des Zahnrads **16** und einem Start bei einer definierten Nullposition des Zahnrads **16**. Selbstverständlich kann auch eine zweite Sensorvorrichtung **40** (nicht mit abgebildet) vorgesehen sein, um eben den definierten Nulldurchgang des Zahnrads **16** bzw. des Stiftrads **12** zu bestimmen.

[0023] In Fig. 2 weist die erste Sensorvorrichtung **30** zwei um 45° gegeneinander verdrehte magnetoresistive Sensoranordnungen **31** auf. Hierdurch kann eine nochmalige Steigerung der Messgenauigkeit, die durch die erste Sensorvorrichtung **30** erreicht werden kann, bereitgestellt werden. Das heißt, die Bewegung des Zahnrads **16** wird durch zwei zueinander verdrehte magnetoresistive Sensoranordnungen **31** gemessen. Durch diese doppelte Messung kann der Messfehler deutlich verringert werden. Durch die Verdrehung der beiden magnetoresistiven Sensoranordnungen **31** gegeneinander, insbesondere um 45° , können die beiden magnetoresistiven Sensoranordnungen **31** systematisch gegeneinander versetzte Messergebnisse liefern, wodurch wiederum die kombinierte Messgenauigkeit der ersten Sensorvorrichtung **30** gesteigert werden kann. Vorzugsweise sind die beiden magnetoresistiven Sensoranordnungen **31** jeweils als eine Wheatstone'sche Brückenschaltung ausgebildet, wobei die jeweils vier Widerstände der Brückenschaltungen um 45° gegeneinander verdreht sein können. Die Messsignale der beiden Brückenschaltungen sind in diesem Fall im Wesentlichen sinus- bzw. kosinusförmig. Durch einen Vergleich der beiden Messungen bei der Auswertung der Messungen kann im Folgenden insgesamt die Position des Zahnrads **16** und damit die Drehposition des Stiftrads **12** besonders genau ermittelt werden

[0024] In Fig. 3 ist eine Schnittansicht einer weiteren Ausgestaltungsform eines erfindungsgemäßen Gurtförderers **10** gezeigt. Hier ist insbesondere deutlich sichtbar, dass das Zahnrad **16** und das Stiftrrad **12** fest miteinander verbunden sind. Die Stifte **13** des Stiftrads **12** befinden sich am äußeren Rand des Stiftrads **12**. Neben dem Antrieb **14** ist auch eine Positionsbestimmungsvorrichtung **20** gezeigt. Die Positionsbestimmungsvorrichtung **20** weist dabei insbesondere eine erste Sensorvorrichtung **30** mit einer magnetoresistiven Sensoranordnung **31** und einem Magneten **32** auf. Diese Bauteile der ersten Sensorvorrichtung **30** sind dabei auf einer Platine **33** angeordnet, insbesondere in einem definierten Abstand **35** (nicht mit abgebildet) zu einer Kante **34** der Platine. Diese Kante **34** der Platine ist wiederum gegen eine Anschlagfläche **17** des Antriebs **14** gedrückt. Eine genaue Positionierung insbesondere der magnetoresistiven Sensoranordnung **31** bezüglich des Zahnrads **16** kann dadurch erreicht werden. Darüber hinaus weist die Positionsbestimmungsvorrichtung **20** neben einer Auswerteelektronik **21** auch eine zweite Sensorvorrichtung **40** auf. Diese zweite Sensorvorrichtung **40** umfasst insbesondere einen als Reflexlichtschranke **42** ausgebildeten Lichtsensor **41**. Dieser Lichtsensor **41** ist zum Beobachten des Stiftrads **12** ausgebildet, wobei beispielsweise auf dem Stiftrad **12** ein mattschwarzes Label als Reflexobjekt aufgeklebt sein kann. Bei einer Bewegung dieses Reflexpunktes über die Reflexlichtschranke **42** kann somit eine vollständige Umdrehung des Stiftrads **12** ermittelt werden. Eine besonders einfache Bestimmung eines vollständigen Umlaufs des Stiftrads **12** und basierend darauf, zusammen mit der Messung der magnetoresistiven Sensoranordnung **31** am Zahnrad **16**, der absoluten Position des Stiftrads **12** kann dadurch erreicht werden.

Bezugszeichenliste

10	Gurtförderer
11	Gurt
12	Stiftrad
13	Stift
14	Antrieb
15	Schneckenrad
16	Zahnrad
17	Anschlagfläche
20	Positionsbestimmungsvorrichtung
21	Auswerteelektronik
22	Elektrische Verbindung
30	Erste Sensorvorrichtung
31	Magnetoresistive Sensoranordnung
32	Magnet
33	Platine
34	Kante
35	Definierter Abstand

40	Zweite Sensorvorrichtung
41	Lichtsensor
42	Reflexlichtschranke
50	Bestückautomat

Patentansprüche

1. Gurtförderer (**10**) für einen Bestückautomaten (**50**), zumindest aufweisend ein drehbar gelagertes Stiftrad (**12**) zum Fördern eines Gurtes (**11**), einen Antrieb (**14**) mit zumindest einem Zahnrad (**16**) zum Antreiben des Stiftrads (**12**) und eine Positionsbestimmungsvorrichtung (**20**) zum Bestimmen einer Drehposition des Stiftrads (**12**), wobei die Positionsbestimmungsvorrichtung (**20**) eine erste Sensorvorrichtung (**30**) mit zumindest einer magnetoresistiven Sensoranordnung (**31**) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Sensorvorrichtung (**30**) dem zumindest einen Zahnrad (**16**) des Antriebs (**14**) zugeordnet und zum Messen einer Drehbewegung des zumindest einen Zahnrads (**16**) ausgebildet ist.

2. Gurtförderer (**10**) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine Zahnrad (**16**) des Antriebs (**14**) mit dem Stiftrad (**12**) fest verbunden ist, insbesondere stoffschlüssig verbunden ist, bevorzugt verschweißt ist.

3. Gurtförderer (**10**) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Sensorvorrichtung (**30**) derart bezüglich des zumindest einen Zahnrads (**16**) angeordnet ist, dass es dem zumindest einem Zahnrad (**16**) radial zugeordnet ist.

4. Gurtförderer (**10**) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine magnetoresistive Sensoranordnung (**31**) zum Messen einer durch den GMR-Effekt erzeugten Änderung eines elektrischen Widerstands ausgebildet ist.

5. Gurtförderer (**10**) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Sensorvorrichtung (**30**) zwei gegeneinander verdrehte, insbesondere um 45° verdrehte, magnetoresistive Sensoranordnungen (**31**) aufweist.

6. Gurtförderer (**10**) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Sensorvorrichtung (**30**) zumindest eine Platine (**33**) mit wenigstens einer Kante (**34**) aufweist, wobei die zumindest eine magnetoresistive Sensoranordnung (**31**) auf der Platine (**33**) mit einem definierten Abstand (**35**) zu der wenigstens einen Kante (**34**) angeordnet ist und wobei der definierte Abstand (**35**) eine Genauigkeit kleiner 0,150 mm, bevorzugt kleiner 0,050 mm, aufweist.

7. Gurtförderer (10) gemäß Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Antrieb (14) zumindest eine Anschlagfläche (17) aufweist und die erste Sensorvorrichtung (30) derart angeordnet ist, dass die wenigstens eine Kante (34) der Platine (33) die zumindest eine Anschlagfläche (17) kontaktiert, insbesondere dass die wenigstens eine Kante (34) der Platine (33) gegen die zumindest eine Anschlagfläche (17) gedrückt ist.

8. Gurtförderer (10) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Positionsbestimmungsvorrichtung (20) eine zweite Sensorvorrichtung (40) zum Erkennen einer vollständigen Umdrehung des zumindest einen Zahnrads (16) des Antriebs (14) und/oder des Stiftrads (12) aufweist.

9. Gurtförderer (10) gemäß Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Sensorvorrichtung (40) einen Lichtsensor (41), insbesondere eine Reflexlichtschranke (42), umfasst.

10. Bestückautomat (50), aufweisend zumindest einen Gurtförderer (10), **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gurtförderer (10) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche ausgebildet ist.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

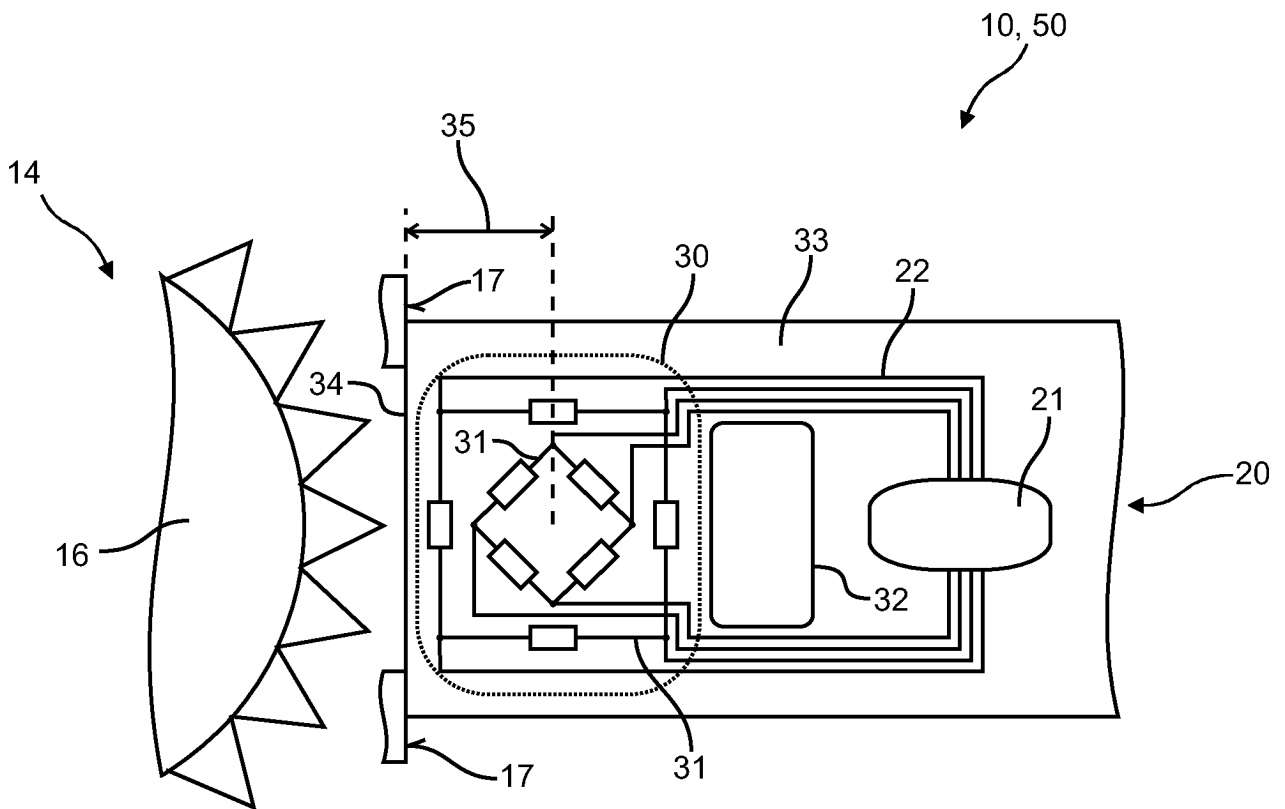


Fig. 1

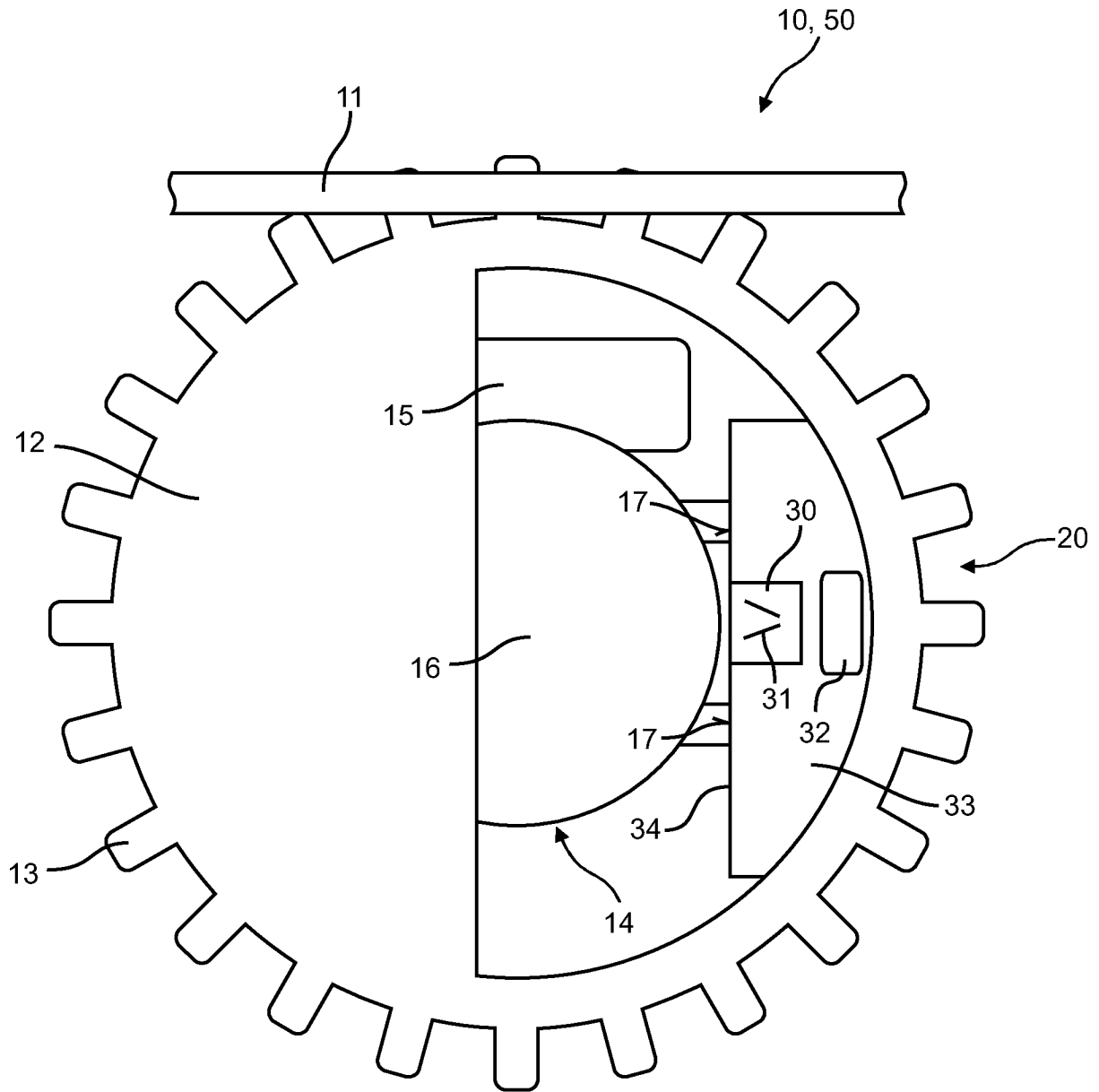


Fig. 2

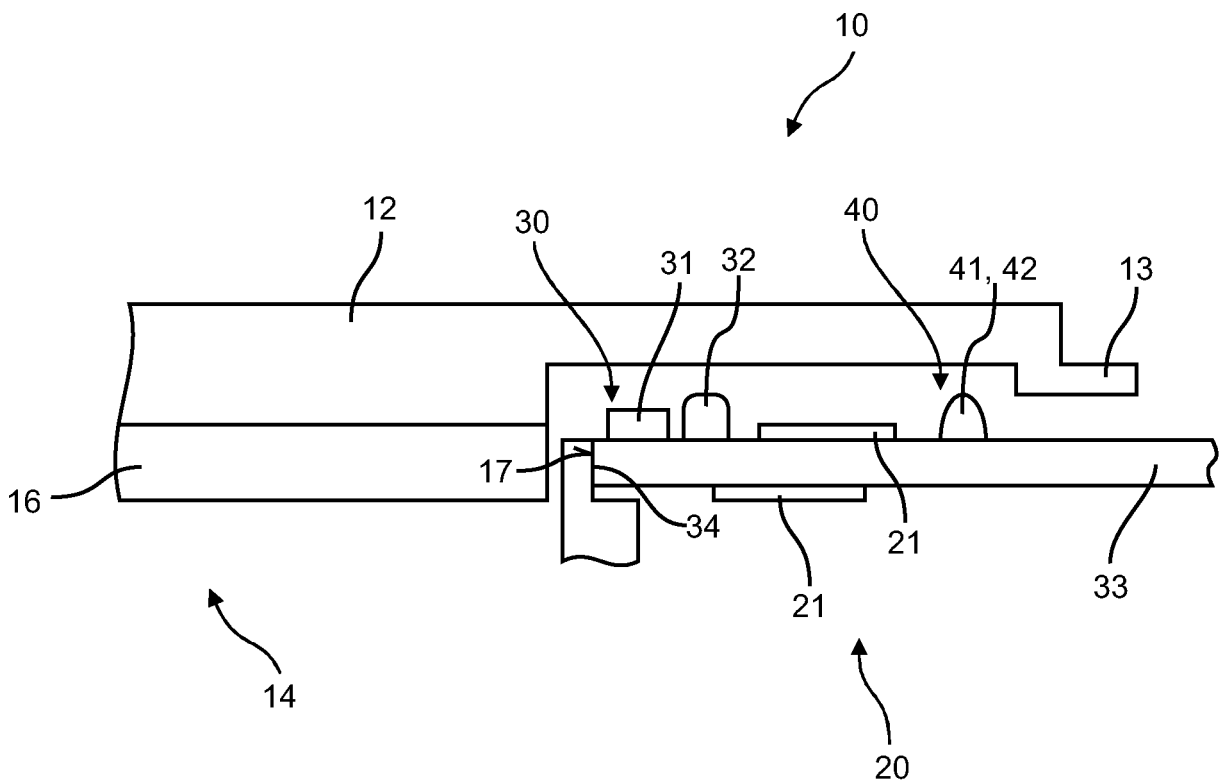


Fig. 3