



(10) **DE 10 2021 108 972 A1** 2022.10.13

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2021 108 972.7**

(22) Anmeldetag: **12.04.2021**

(43) Offenlegungstag: **13.10.2022**

(51) Int Cl.: **H03K 17/97 (2006.01)**

**H03K 17/945 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft,  
80809 München, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

<b>DE</b>	<b>10 2007 007 478</b>	<b>B3</b>
<b>US</b>	<b>4 117 431</b>	<b>A</b>

(72) Erfinder:

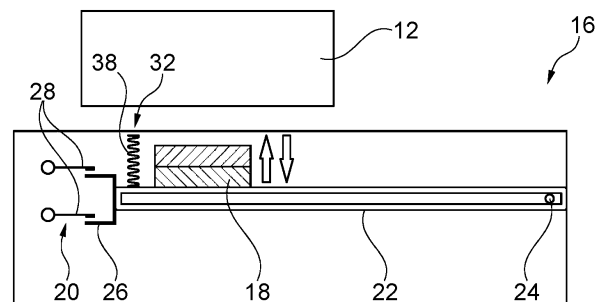
**Stein, Daniel, 04159 Leipzig, DE**

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Sensoreinrichtung für einen Heißbereich einer Fahrzeugproduktionsanlage sowie Anordnung einer Sensoreinrichtung in einem Heißbereich einer Produktionsanlage für Fahrzeuge**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Sensoreinrichtung (16) für einen Heißbereich einer Fahrzeugproduktionsanlage, mit einem Magnetelement (18), welches dazu eingerichtet ist, bei einer Annäherung eines Fahrzeugbauteils (12) aus einer Ausgangsposition in eine Auslenkposition verstellt zu werden, mit einem Stromkreis (20), welcher bei einer Anordnung des Magnetelements (18) in der Ausgangsposition offen ist und welcher dazu eingerichtet ist, mit einem Verstellen des Magnetelements von der Ausgangsstellung in die Auslenkstellung geschlossen zu werden, und mit einem Ausgabeelement (34), welches dazu eingerichtet ist, ein die Ermittelte Annäherung des Fahrzeugbauteils (12) charakterisierendes Signal auszugeben, wenn der Stromkreis (20) geschlossen ist.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Sensoreinrichtung für einen Heißbereich einer Fahrzeugproduktionsanlage sowie eine Anordnung einer Sensoreinrichtung in einem Heißbereich einer Produktionsanlage für Fahrzeuge.

**[0002]** Es ist bereits bekannt, induktive Heißbereichsensoren in einem Heißbereich einer Fahrzeugproduktionsanlage einzusetzen. Bei einem Einsatz in einem Heißbereich können Störungen von induktiven Sensoren auftreten. Treten derartige Störungen dieser induktiven Sensoren auf, sind diese Sensoren lediglich sehr mühsam austauschbar. Bei einem Ausfall dieser induktiven Sensoren können hohe Stillstandszeiten in einer Produktion von Kraftfahrzeugen auftreten. Insbesondere bei einer Anordnung der induktiven Sensoren in einem Trockner ist dieser Trockner herunterzukühlen, um die induktiven Sensoren austauschen zu können.

**[0003]** Aus der DE 10 2011 018 430 A1 ist ein induktiver Näherungsschalter bestehend aus einem Schaltkreis und aus einer Auswerteeinrichtung bekannt. Durch den Schaltkreis ist eine Spule impulsweise mit einer Spannungsquelle elektrisch verbunden. Weiterhin ist in dem Schaltkreis ein Kondensator vorgesehen, durch den eine Induktionsspannung erfasst ist. Durch die Auswerteeinrichtung ist ein Schaltsignal bei Überschreiten einer Schwellwertspannung des Kondensators erzeugt. Induktive Näherungsschalter ermöglichen ein Detektieren metallischer Objekte aus einem relativ groß bemessenen Schaltabstand.

**[0004]** Weiterhin ist aus der DE 10 2013 108 374 A1 eine Sensoreinheit zum Einsatz in Nahbereichen von Elektroschweiß- oder Schleifvorgängen umfassend einen induktiven Näherungssensor bekannt. Dieser Näherungssensor umfasst ein Sensorgehäuse und eine aktive Fläche bildende Frontplatte, welche nichtmetallisch ausgebildet ist.

**[0005]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Lösung zu schaffen, mittels welcher Fahrzeugbauteile in einem Heißbereich einer Fahrzeugproduktionsanlage sicher detektiert werden können.

**[0006]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch den Gegenstand des unabhängigen Patentanspruchs gelöst. Weitere mögliche Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen, der Beschreibung und den Figuren offenbart.

**[0007]** Die Erfindung betrifft eine Sensoreinrichtung für einen Heißbereich einer Fahrzeugproduktionsanlage, mit einem Magnetelement, welches dazu eingerichtet ist, bei einer Annäherung eines Fahrzeugbauteils aus einer Ausgangsposition in eine

Auslenkposition verstellt zu werden. Hierbei wird das Magnetelement insbesondere aufgrund einer magnetischen Anziehung zwischen dem Magnetelement und dem sich an das Magnetelement annähernden Fahrzeugbauteil aus seiner Ausgangsposition in die Auslenkposition verstellt. Das Magnetelement wird somit lediglich dann von dessen Ausgangsposition in dessen Auslenkposition verstellt, wenn das Fahrzeugbauteil näher als einen vorgegebenen Grenzabstand an das Magnetelement angenähert wird und infolgedessen eine zwischen dem Fahrzeugbauteil und dem Magnetelement auftretende Magnetkraft für das Verstellen des Magnetelements von der Ausgangsposition in die Auslenkposition ausreicht.

**[0008]** Es ist weiterhin vorgesehen, dass die Sensoreinrichtung einen Stromkreis umfasst, welcher bei einer Anordnung des Magnetelements in der Ausgangsposition offen ist und welcher dazu eingerichtet ist, mit einem Verstellen des Magnetelements von der Ausgangsstellung in die Auslenkstellung geschlossen zu werden. Mit anderen Worten wird der Stromkreis in Folge des Verstellens des Magnetelements von dessen Ausgangsposition in dessen Auslenkposition geschlossen, wodurch eine elektrische Signalübertragung in dem Stromkreis ermöglicht beziehungsweise ausgelöst wird. An einem Stromfluss durch den Stromkreis kann somit festgestellt werden, dass der Stromkreis geschlossen worden ist, wodurch wiederum festgestellt werden kann, dass das Magnetelement von dessen Ausgangsposition in dessen Auslenkposition verstellt worden ist. Für das Schließen des Stromkreises kann somit besonders einfach ermittelt werden, ob das Magnetelement in Folge einer Annäherung des Fahrzeugbauteils aus dessen Ausgangsposition in dessen Auslenkposition verstellt worden ist.

**[0009]** Die Sensoreinrichtung umfasst des Weiteren ein Ausgabeelement, welches dazu eingerichtet ist, ein die ermittelte Annäherung des Fahrzeugbauteils charakterisierendes Signal auszugeben, wenn der Stromkreis geschlossen ist. Das bedeutet, dass durch das Schließen des Stromkreises das Ausgeben des Signals durch das Ausgabeelement ausgelöst wird. Über das Ausgeben des Signals kann somit besonders einfach und für Personen gut erkennbar angezeigt werden, dass die Annäherung des Fahrzeugbauteils aufgrund des Schließens des Stromkreises festgestellt worden ist. Die Sensoreinrichtung weist somit einen besonders einfachen, hitzebeständigen Aufbau auf und kann hierdurch besonders gut in dem Heißbereich der Fahrzeugproduktionsanlage eingesetzt werden. Aufgrund ihrer besonders hitzebeständigen Ausgestaltung ist mittels der Sensoreinrichtung in dem Heißbereich ein besonders zuverlässiges Ermitteln der Anordnung des Fahrzeugbauteils möglich. Die Sensoreinrichtung ist nicht nur im Fahrzeugbau sondern auch in weiteren Einsatzbereichen

einsetzbar. Insbesondere ist die Sensoreinrichtung dazu eingerichtet in Temperaturbereichen von bis zu 250 °C, insbesondere bis maximal 220 °C eingesetzt zu werden.

**[0010]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass das Magnetelement aus Samarium-Cobalt, insbesondere aus Sm<sub>2</sub>Co<sub>17</sub>, gebildet ist. Samarium-Cobalt ist ein besonders temperaturbeständiges magnetisches Material. Durch das Bilden des Magnetelements aus Samarium-Cobalt ist das Magnetelement besonders gut für den Einsatz im Heißbereich der Fahrzeugproduktionsanlage geeignet.

**[0011]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Sensoreinrichtung eine Rückstelleinrichtung umfasst, welche dazu eingerichtet ist, das Magnetelement aus der Auslenkposition in die Ausgangsposition rückzustellen. Hierbei ist eine durch die Rückstelleinrichtung bereitgestellte Rückstellkraft insbesondere kleiner als eine durch das Fahrzeugbauteil an dem Magnetelement ausgelöste Auslenkkraft, wodurch ein sicheres Verstellen des Magnetelements bei der Annäherung des Fahrzeugbauteils an das Magnetelement gewährleistet werden kann. Die Rückstelleinrichtung ermöglicht ein zuverlässiges mehrmaliges Ermitteln einer Annäherung eines Fahrzeugbauteils. Das Vorsehen der Rückstelleinrichtung ermöglicht, dass ein händisches Rückstellen und damit Regenerieren der Sensoreinrichtung nicht notwendig ist.

**[0012]** In diesem Zusammenhang kann es in weiterer Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen sein, dass für ein Rückstellen des Magnetelements mit Magnetkraft die Rückstelleinrichtung ein magnetisches Element umfasst. Bei diesem magnetischen Element kann es sich beispielsweise um einen kleinen Körper aus Eisen handeln. Alternativ oder zusätzlich kann für ein Rückstellen des Magnetelements mit Federkraft die Rückstelleinrichtung eine Federeinrichtung umfassen. Mittels des magnetischen Elements der Rückstelleinrichtung kann die Magnetkraft mit dem Magnetelement ausgebildet werden, wodurch das Magnetelement über die Magnetkraft aus dessen Auslenkposition in dessen Ausgangsposition zurückverstellt werden kann. Hierbei ist eine mit dem magnetischen Element der Rückstelleinrichtung ausgebildete Magnetkraft des Magnetelements kleiner als eine mit dem Fahrzeugbauteil ausgebildete Magnetkraft des Magnetelements bei einer Anordnung des Fahrzeugbauteils näher als den vorgegebenen Grenzabstand zu dem Magnetelement. Hierdurch kann ein Auslösen des Ausgebens des Signals mittels des Ausgabeelements der Sensoreinrichtung bei einer Annäherung des Fahrzeugbauteils an das Magnetelement näher als den vorgegebenen Grenzabstand sichergestellt werden. Bei einem Entfernen des Fahrzeugbauteils von dem

Magnetelement kann aufgrund der Rückstelleinrichtung ein sicheres Rückstellen des Magnetelements in dessen Ausgangsposition gewährleistet werden. Das Vorsehen der Federeinrichtung ermöglicht ein besonders zuverlässiges mehrmaliges Rückstellen des Magnetelements aus dessen Auslenkposition in dessen Ausgangsposition. Hierbei wird eine Federkraft der Federeinrichtung derart gewählt, dass die auf das Magnetelement bei einer Annäherung des Fahrzeugbauteils näher als den vorgegebenen Grenzabstand wirkende Magnetkraft größer ist als die Federkraft, sodass ein sicheres Auslenken des Magnetelements bei der Annäherung des Fahrzeugbauteils an das Magnetelement näher als den vorgegebenen Grenzabstand trotz der Beaufschlagung des Magnetelements mit der Federkraft gewährleistet ist. Sobald das Fahrzeugbauteil von dem Magnetelement weiter als den vorgegebenen Grenzabstand wegbewegt wird, wird das Magnetelement über die von der Federeinrichtung bereitgestellte Federkraft in die Ausgangsposition rückgestellt. Mittels der Sensoreinrichtung kann somit erneut ein Annähern eines Fahrzeugbauteils an das Magnetelement zuverlässig detektiert werden. Die das magnetische Element umfassende Rückstelleinrichtung sowie die die Federeinrichtung umfassende Rückstelleinrichtung können in hohen Temperaturbereichen eingesetzt werden, wodurch die Rückstelleinrichtung ein zuverlässiges Rückstellen des Magnetelements aus dessen Auslenkstellung in dessen Ausgangsstellung bei einem Verwenden der Sensoreinrichtung in dem Heißbereich ermöglichen.

**[0013]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass das Magnetelement an einem Ankerpunkt gehalten ist, um welchen das Magnetelement für das Verstellen zwischen der Ausgangsposition und der Auslenkposition zu verschwenken ist. Der Ankerpunkt gibt somit eine Schwenkachse für das Magnetelement vor, um welche das Magnetelement bei dessen Verstellung zwischen der Auslenkposition und der Ausgangsposition zu verschwenken ist. Über den Ankerpunkt können eine Verschwenkbewegung des Magnetelements sowie die Ausgangsposition und die Auslenkposition für das Magnetelement besonders präzise vorgegeben werden. Über das präzise Vorgeben der Verschwenkbewegung des Magnetelements sowie der Ausgangsposition und der Auslenkposition kann ein sicheres reproduzierbares mehrmaliges Detektieren jeweiliger Annäherungen von Fahrzeugbauteilen an die Sensoreinrichtung ermöglicht werden. Beispielsweise kann das Magnetelement an einem Haltearm gehalten sein, welcher um den Ankerpunkt verschwenkbar relativ zu einem Gehäuse der Sensoreinrichtung fixiert ist.

**[0014]** In diesem Zusammenhang kann es insbesondere vorgesehen sein, dass die Sensoreinrichtung ein erstes Steckerelement umfasst, welches

dazu eingerichtet ist, gemeinsam mit dem Magnetelement um den Ankerpunkt verschwenkt zu werden, wodurch für ein Schließen des Stromkreises das erste Steckerelement in elektrischen Kontakt mit einem zweiten Steckerelement gebracht werden kann. Dieses zweite Steckerelement ist insbesondere in seiner Position relativ zu dem Ankerpunkt und insbesondere relativ zu einem Gehäuse der Sensoreinrichtung fixiert. Es unterbleibt somit ein Bewegen des zweiten Steckerelements beim Verschwenken des Magnetelements um den Ankerpunkt. Durch das Verschwenken des Magnetelements um den Ankerpunkt wird somit das erste Steckerelement gemeinsam mit dem Magnetelement um den Ankerpunkt verschwenkt, wodurch das erste Steckerelement in Eingriff mit dem zweiten Steckerelement gebracht werden kann. Bei einer Anordnung des Magnetelements in dessen Ausgangsposition ist das erste Steckerelement beabstandet zu dem zweiten Steckerelement angeordnet, sodass ein elektrischer Kontakt zwischen dem ersten Steckerelement und dem zweiten Steckerelement nicht vorliegt. Bei einer Anordnung des Magnetelements in dessen Auslenkposition liegt das erste Steckerelement elektrisch leitend an dem zweiten Steckerelement an, wodurch ein elektrischer Strom über das erste Steckerelement und das zweite Steckerelement fließen kann. In Folge des Anliegens des ersten Steckerelements an dem zweiten Steckerelement besteht der elektrische Kontakt zwischen den Steckerelementen und der Stromkreis befindet sich in einem geschlossenen Zustand. Durch das Mitverschwenken des ersten Steckerelements mit dem Magnetelement um den Ankerpunkt wird der Zusammenhang sichergestellt, dass durch das Verschwenken des Magnetelements von der Ausgangsposition in die Auslenkposition der Stromkreis durch Kontaktieren des ersten Steckerelements mit dem zweiten Steckerelement geschlossen wird. Eine Situation, in welcher das Magnetelement von dessen Ausgangsposition in die Auslenkposition verstellt wird, ohne dass der Stromkreis geschlossen wird, kann somit zumindest im Wesentlichen vermieden werden.

**[0015]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass elektrische Leitungen des Stromkreises aus einer energieführungskettentauglichen Hochtemperaturleitung gebildet sind. Aufgrund der Ausbildungen der Leitungen des Stromkreises aus einer jeweiligen Hochtemperaturleitung weist der Stromkreis eine besonders hohe Stabilität bei hohen Temperaturen auf und ist somit besonders gut für den Einsatz im Heißbereich der Fahrzeugproduktionsanlage geeignet. Weiterhin wird aufgrund der energieführungskettentauglichen Ausgestaltung der Hochtemperaturleitungen des Stromkreises ein Einsatz der Hochtemperaturleitungen des Stromkreises in einer Energieführungskette, welche auch als Schleppkette bezeichnet werden kann, ermöglicht. Hierdurch wird eine relative Bewegung der Senso-

reinrichtung innerhalb der Fahrzeugproduktionsanlage ermöglicht. Beispielsweise kann die Sensoreinrichtung relativ zu einem Band, auf welchem das Fahrzeugbauteil durch die Fahrzeugproduktionsanlage zu transportieren ist, bewegbar ausgebildet sein. Hierdurch ist eine besonders hohe Flexibilität der Sensoreinrichtung hinsichtlich deren Bewegbarkeit in der Fahrzeugproduktionsanlage gegeben.

**[0016]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass metallische Bestandteile der Sensoreinrichtung aus nichtmagnetischen Metallen oder Metalllegierungen bereitgestellt sind. Hiervon ausgenommen ist das magnetische Element der Rückstellrichtung, sofern die Sensoreinrichtung die Rückstellrichtung für das Rückstellen des Magnetelements mit Magnetkraft aufweist. Die metallischen Bestandteile der Sensoreinrichtung können insbesondere aus Messing und/oder Aluminium beziehungsweise aus Messinglegierungen und/oder Aluminiumlegierungen und/oder Edelstahllegierungen bereitgestellt sein. Hierdurch kann eine Beeinflussung der Verstellung des Magnetelements aufgrund von metallischen Bestandteilen der Sensoreinrichtung besonders geringgehalten werden. Infolgedessen kann mit besonders hoher Zuverlässigkeit gewährleistet werden, dass das Magnetelement bei der Annäherung des Fahrzeugbauteils näher als den vorgegebenen Grenzabstand zu der Sensoreinrichtung von dessen Ausgangsposition in dessen Auslenkposition verstellt wird.

**[0017]** Die Erfindung betrifft des Weiteren eine Anordnung einer Sensoreinrichtung wie sie bereits im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Sensoreinrichtung beschrieben worden ist, in einem Heißbereich einer Produktionsanlage für Fahrzeuge, insbesondere für Kraftfahrzeuge. Hierbei ist die Sensoreinrichtung insbesondere dazu eingerichtet, eine Annäherung eines Fahrzeugbauteils eines Fahrzeugs, insbesondere des Kraftfahrzeugs, in dem Heißbereich der Produktionsanlage an die Sensoreinrichtung zu detektieren. Hierdurch kann eine Position des Fahrzeugbauteils in der Produktionsanlage mit besonders hoher Sicherheit und besonders genau ermittelt werden, insbesondere in extremen Temperaturbereichen der Produktionsanlage, wie dem Heißbereich. Vorteile und vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Sensoreinrichtung sind als Vorteile und vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Anordnung anzusehen und umgekehrt.

**[0018]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Sensoreinrichtung in einem Trockner einer Lackiererei angeordnet ist. In diesem Trockner der Lackiererei werden lackierte Fahrzeugbauteile des Fahrzeugs, insbesondere von Kraftfahrzeugen, getrocknet, insbesondere um einen auf die Fahrzeugbauteile aufgetragenen Lack

zu trocknen. Hierbei erfolgt ein Trocknen des jeweiligen Lacks bei besonders hohen Temperaturen, welche einen Einsatz vieler Sensoren erschweren oder gar unmöglich machen können. Die beschriebene Verwendung der Sensoreinrichtung in dem Trockner der Lackiererei ermöglicht trotz der hohen Temperaturen und somit der Verwendung in dem Heißbereich ein zuverlässiges Ermitteln einer Annäherung der jeweiligen Fahrzeugbauteile an die Sensoreinrichtung, wodurch in dem Trockner eine jeweilige Position von Fahrzeugbauteilen mittels der Sensoreinrichtung besonders zuverlässig ermittelt werden kann.

**[0019]** Weitere Merkmale der Erfindung können sich aus den Ansprüchen, den Figuren und der Figurenbeschreibung ergeben. Die vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen sowie die nachfolgend in der Figurenbeschreibung und/oder in den Figuren allein gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

**[0020]** Die Zeichnung zeigt in:

**Fig. 1** eine schematische Perspektivansicht eines Ausschnitts eines Trockners einer Lackiererei einer Produktionsanlage für Kraftfahrzeuge mit einem Laufband, entlang welchem Fahrzeugbauteile durch den Trockner transportiert werden können, wobei an dem Laufband wenigstens eine Sensoreinrichtung angeordnet ist, mittels welcher eine Annäherung des Fahrzeugbauteils an die Sensoreinrichtung über Magnetismus feststellbar ist, wodurch eine Position des Fahrzeugbauteils in dem Trockner ermittelt werden kann;

**Fig. 2** eine schematische Innenansicht einer ersten Ausführungsform der Sensoreinrichtung, wobei die Sensoreinrichtung ein zwischen einer Ausgangsposition und einer Auslenkposition verstellbares Magnetelement umfasst, welches in Folge einer bei Annäherung des Fahrzeugbauteils zwischen dem Fahrzeugbauteil und dem Magnetelement resultierenden Magnetkraft von der Ausgangsposition in die Auslenkposition verstellt wird, sowie mit einem Stromkreis, welcher bei einer Anordnung des Magnetelements in dessen Ausgangsposition offen vorliegt und durch Verstellen des Magnetelements von der Ausgangsposition in die Auslenkposition geschlossen wird, wodurch in dem Stromkreis ein Strom fließen kann;

**Fig. 3** eine schematische Funktionsansicht der Sensoreinrichtung in einer zweiten Ausführungsform, wobei das Magnetelement in der

Ausgangsposition angeordnet ist, wodurch der Stromkreis offen ausgebildet ist; und

**Fig. 4** eine weitere schematische Funktionsansicht der Sensoreinrichtung gemäß **Fig. 3**, wobei das Magnetelement in dessen Auslenkposition angeordnet ist, wodurch der Stromkreis geschlossen vorliegt.

**[0021]** In den Figuren sind gleiche und funktionsgleiche Elemente mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

**[0022]** In **Fig. 1** ist in einer Perspektivansicht ein Transportband 10 für Kraftfahrzeugbauteile 12 in einem Trockner 14 einer Lackiererei einer Fahrzeugproduktionsanlage gezeigt. Bei einem Transport des Kraftfahrzeugbauteils 12 innerhalb des Trockners 14 wird das Kraftfahrzeugbauteil 12 in einem sogenannten Heißbereich transportiert. Insbesondere wird das Kraftfahrzeugbauteil 12 mittels des Transportbands 10 durch den Trockner 14 transportiert. Bei dem Kraftfahrzeugbauteil 12 handelt es sich vorliegend um eine Karosserietraverse. Um eine Position des Kraftfahrzeugbauteils 12 auf dem Transportband 10 ermitteln zu können, ist in dem Trockner 14 wenigstens eine Sensoreinrichtung 16 angeordnet. Mittels der Sensoreinrichtung 16 kann eine Anwesenheit des Kraftfahrzeugbauteils 12 festgestellt werden. Hierbei ist die Sensoreinrichtung 16 dazu eingerichtet, eine Annäherung des Kraftfahrzeugbauteils 12 näher als einen vorgegebenen Grenzabstand festzustellen. Ein schematischer Aufbau der Sensoreinrichtung 16 in einer ersten Ausgestaltung ist in **Fig. 2** dargestellt, wohingegen ein schematischer Aufbau der Sensoreinrichtung 16 in einer zweiten Ausgestaltung in den **Fig. 3** und **Fig. 4** gezeigt ist.

**[0023]** Die Sensoreinrichtung 16 umfasst in jeder Ausgestaltung ein Magnetelement 18 und einen Stromkreis 20. Das Magnetelement 18 ist vorliegend aus Samarium-Cobalt, insbesondere Sm<sub>2</sub>Co<sub>17</sub> gebildet. Vorliegend ist das Magnetelement 18 an einem Haltearm 22 gehalten, welcher um einen Ankerpunkt 24 drehbar gelagert ist. Der Ankerpunkt 24 stellt somit eine Schwenkachse für den Haltearm 22 bereit. Gemeinsam mit dem Haltearm 22 ist somit das an dem Haltearm 22 gehaltene Magnetelement 18 um den Ankerpunkt 24 verschwenkbar. Hierbei kann das Magnetelement 18 von einer Ausgangsposition in eine Auslenkposition verstellt werden. Insbesondere ist das Magnetelement 18 in Folge einer bei einer Annäherung des Fahrzeugbauteils 12 an das Magnetelement 18 resultierenden Magnetkraft aus dessen Ausgangsstellung in dessen Auslenkposition verstellbar. Bei einer Anordnung des Magnetelements 18 in dessen Ausgangsposition ist der Stromkreis 20 in einem offenen Zustand, wie in **Fig. 3** dargestellt ist. Bei einer Anordnung des Magnetelements 18 in dessen Auslenkposition ist

der Stromkreis 20 in seinem geschlossenen Zustand, wie in **Fig. 4** erkannt werden kann.

**[0024]** Der Stromkreis 20 umfasst ein erstes Steckerelement 26 und ein zweites Steckerelement 28, welche dazu eingerichtet sind, für ein Schließen des Stromkreises 20 miteinander elektrisch kontaktiert zu werden. Vorliegend ist das erste Steckerelement 26 dazu eingerichtet, gemeinsam mit dem Magnetelement 18 um den Ankerpunkt 24 verschwenkt zu werden, wodurch für ein Schließen des Stromkreises 20 das erste Steckerelement 26 mit dem zweiten Steckerelement 28 elektrisch in Kontakt gebracht wird. Hierfür kann das erste Steckerelement 26, wie in der ersten Ausführungsform in **Fig. 2** gezeigt ist, relativ zu dem Magnetelement 18 fixiert sein, indem sowohl das erste Steckerelement 26 als auch das Magnetelement 18 an dem Haltearm 22 gehalten sind. Hierbei ist das erste Steckerelement 26 insbesondere als zweipoliger Stecker ausgebildet, welcher mit dem ebenfalls als zweipoliger Stecker ausgebildeten zweiten Steckerelement 28 kontaktierbar ist.

**[0025]** Wie in den **Fig. 3** und **Fig. 4** dargestellt ist, kann in einer zweiten Ausführungsform der Sensoreinrichtung 16 vorgesehen sein, dass ein Verstellarm 30 um den Ankerpunkt 24 verschwenkbar und drehfest mit dem Haltearm 22 verbunden ist. Das bedeutet, dass bei einem Verschwenken des Haltearm 22 um den Ankerpunkt 24 über die drehfeste Verbindung des Verstellarms 30 zu dem Haltearm 22 der Verstellarm 30 mit dem Haltearm 22 mit, insbesondere um einen gleichen Winkel, um den Ankerpunkt 24 verschwenkt wird. Durch das Verstellen des Magnetelements 18 aus dessen Ausgangsposition in dessen Auslenkposition wird somit der Verstellarm 30 um den Ankerpunkt 24 verschwenkt. Mittels des Verstellarms 30 kann das erste Steckerelement 26 auf das zweite Steckerelement 28 zu, bis zu einer Anlage des ersten Steckerelements 26 an dem zweiten Steckerelement 28 bewegt werden, indem der Verstellarm 30 das erste Steckerelement 26 zu dem zweiten Steckerelement 28 hindrückt. Hierdurch resultiert aus einer Verstellbewegung des Magnetelements 18 von dessen Ausgangsposition in dessen Auslenkposition das Schließen des Stromkreises 20 durch elektrische Kontaktierung des ersten Steckerelements 26 mit dem zweiten Steckerelement 28.

**[0026]** Um ein mehrmaliges Detektieren jeweiliger Annäherungen von Fahrzeugbauteilen 12 an das Magnetelement 18 zu ermöglichen, kann die Sensoreinrichtung 16 eine Rückstelleinrichtung 32 aufweisen, wie in **Fig. 2** gezeigt ist. Auch bei der in den **Fig. 3** und **Fig. 4** gezeigten zweiten Ausgestaltung der Sensoreinrichtung 16 kann die Rückstelleinrichtung 32 vorgesehen sein. Vorliegend umfasst die Rückstelleinrichtung 32 eine Federeinrichtung 38,

insbesondere eine Spiralfeder, mittels welcher über Federkraft das Magnetelement 18 aus dessen Auslenkposition in dessen Ausgangsposition rückstellbar ist. Alternativ zu der in **Fig. 2** gezeigten Ausgestaltung der Rückstelleinrichtung 32 kann die Rückstelleinrichtung 32, wie in **Fig. 3** und **Fig. 4** gezeigt ist, ein verstellbares Element aus Eisen36, insbesondere eine Schraube 8.8, umfassen, mittels welchem über Magnetkraft das Magnetelement 18 aus dessen Auslenkposition in dessen Ausgangsposition rückstellbar ist.

**[0027]** Um die festgestellte ermittelte Annäherung des Fahrzeugbauteils 12 an das Magnetelement 18 besonders gut anzeigen zu können, kann die Sensoreinrichtung 16, wie in den **Fig. 3** und **Fig. 4** gezeigt ist, ein Ausgabeelement 34 aufweisen. Vorliegend umfasst das Ausgabeelement 34 eine Lichtquelle. Das Ausgabeelement 34 ist dazu eingerichtet, ein Signal auszugeben, welches die ermittelte Annäherung des Fahrzeugbauteils 12 charakterisiert. Hierbei gibt das Ausgabeelement 34 das Signal aus, wenn der Stromkreis 20 geschlossen ist. Ist der Stromkreis 20 in einem offenen Zustand, dann unterbleibt das Ausgeben des Signals mittels des Ausgabeelements 34.

**[0028]** Die Sensoreinrichtung 16 ist dazu eingerichtet, eine Annäherung eines Objekts aus Eisen festzustellen. Mittels der Sensoreinrichtung 16 kann ermittelt werden, ob sich das Fahrzeugbauteil 12 auf dem Förderband 10 befindet beziehungsweise insbesondere an welcher Position sich das Fahrzeugbauteil 12 auf dem Förderband 10 befindet. Um ein Verfälschen der Detektion des Objekts aus Eisen zu vermeiden, kann es vorgesehen sein, dass metallische Bestandteile der Sensoreinrichtung 16, wie insbesondere ein Gehäuse der Sensoreinrichtung 16, aus nichtmagnetischen Metallen oder Metalllegierungen bereitgestellt sind. Weiterhin können für eine besonders hohe Temperaturbeständigkeit des Stromkreises 20 jeweilige Leitungen des Stromkreises 20 aus einer Hochtemperaturleitung, insbesondere einer energieführungskettentauglichen Hochtemperaturleitung gebildet sein. Diese Leitungen sind besonders unempfindlich und insbesondere in Kombination mit Förderbändern 10 besonders gut einsetzbar. Bei der Sensoreinrichtung 16 können in einem Fehlerfall jeweilige Komponenten einzeln getauscht werden.

**[0029]** Insgesamt zeigt die Erfindung wie ein berührungsloser Sensor für Eisen in einem Heißbereich bereitgestellt werden kann. Bei diesem Sensor handelt es sich um die beschriebene Sensoreinrichtung 16.

#### Bezugszeichenliste

10 Förderband

12	Fahrzeugbauteil
14	Trockner
16	Sensoreinrichtung
18	Magnetelement
20	Stromkreis
22	Haltearm
24	Ankerpunkt
26	erstes Steckerelement
28	zweites Steckerelement
30	Verstellarm
32	Rückstelleinrichtung
34	Ausgabeelement
36	Element aus Eisen
38	Federeinrichtung

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 102011018430 A1 [0003]
- DE 102013108374 A1 [0004]



**Patentansprüche**

1. Sensoreinrichtung (16) für einen Heißbereich einer Fahrzeugproduktionsanlage, mit einem Magnetelement (18), welches dazu eingerichtet ist, bei einer Annäherung eines Fahrzeugbauteils (12) aus einer Ausgangsposition in eine Auslenkposition verstellt zu werden, mit einem Stromkreis (20), welcher bei einer Anordnung des Magnetelements (18) in der Ausgangsposition offen ist und welcher dazu eingerichtet ist, mit einem Verstellen des Magnetelements von der Ausgangsstellung in die Auslenkstellung geschlossen zu werden, und mit einem Ausgabeelement (34), welches dazu eingerichtet ist, ein die Ermittelte Annäherung des Fahrzeugbauteils (12) charakterisierendes Signal auszugeben, wenn der Stromkreis (20) geschlossen ist.

2. Sensoreinrichtung (16) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Magnetelement (18) aus Sm<sub>2</sub>Co<sub>17</sub> gebildet ist.

3. Sensoreinrichtung (16) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Rückstellereinrichtung (32) vorgesehen ist, welche dazu eingerichtet ist, das Magnetelement (18) aus der Auslenkposition in die Ausgangsposition rückzustellen.

4. Sensoreinrichtung (16) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass für ein Rückstellen des Magnetelements (18) mit Magnetkraft die Rückstellereinrichtung (32) ein magnetisches Element (36) umfasst und/oder für ein Rückstellen des Magnetelements (18) mit Federkraft die Rückstellereinrichtung (32) eine Federeinrichtung (38) umfasst.

5. Sensoreinrichtung (16) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Magnetelement (18) an einem Ankerpunkt (24) gehalten ist, um welchen das Magnetelement (18) für das Verstellen zwischen der Ausgangsposition und der Auslenkposition zu verschwenken ist.

6. Sensoreinrichtung (16) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein erstes Steckerelement (26) vorgesehen ist, welches dazu eingerichtet ist, gemeinsam mit dem Magnetelement (18) um den Ankerpunkt (24) verschwenkt zu werden, wodurch für ein Schließen des Stromkreises (20) das erste Steckerelement (26) in elektrischen Kontakt mit einem zweiten Steckerelement (28) gebracht werden kann.

7. Sensoreinrichtung (16) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass elektrische Leitungen des Stromkreises (20) aus einer energieführungskettentauglichen Hochtemperaturleitung gebildet sind.

8. Sensoreinrichtung (16) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass metallische Bestandteile der Sensoreinrichtung (16) aus nichtmagnetischen Metallen oder Metalllegierungen bereitgestellt sind.

9. Anordnung einer Sensoreinrichtung (16) nach einem der vorhergehenden Ansprüche in einem Heißbereich einer Produktionsanlage für Fahrzeuge, insbesondere Kraftfahrzeuge.

10. Anordnung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sensoreinrichtung (16) in einem Trockner einer Lackiererei angeordnet ist.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

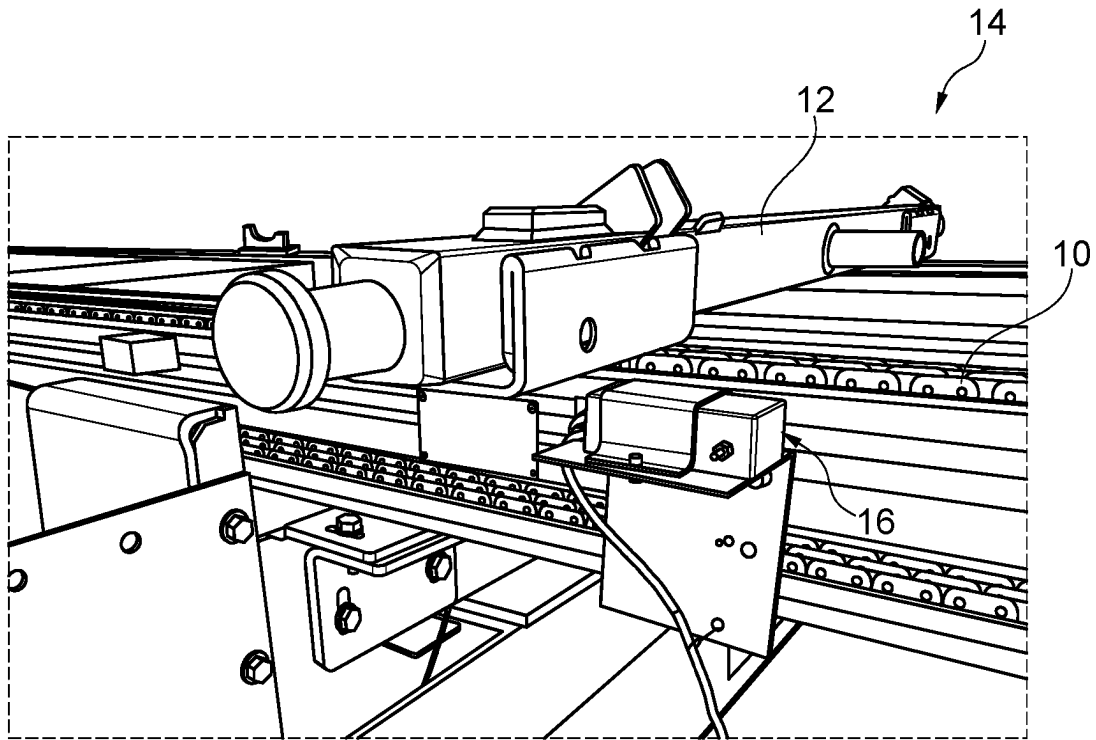


Fig. 1

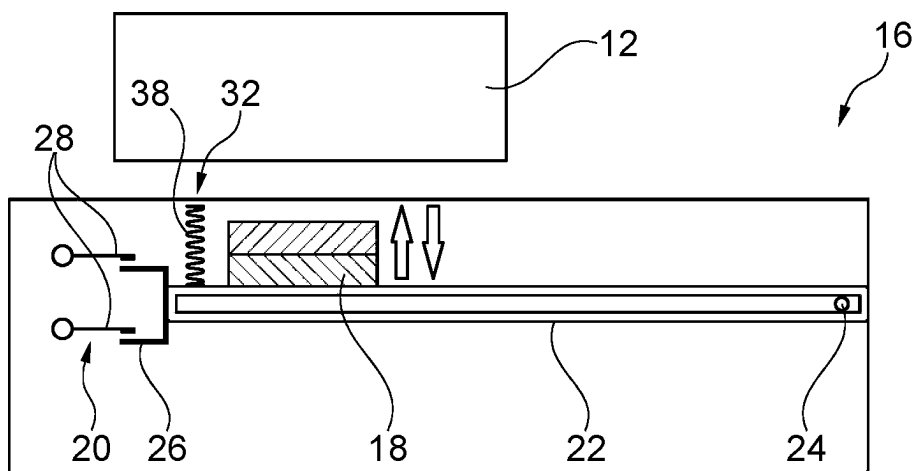


Fig. 2

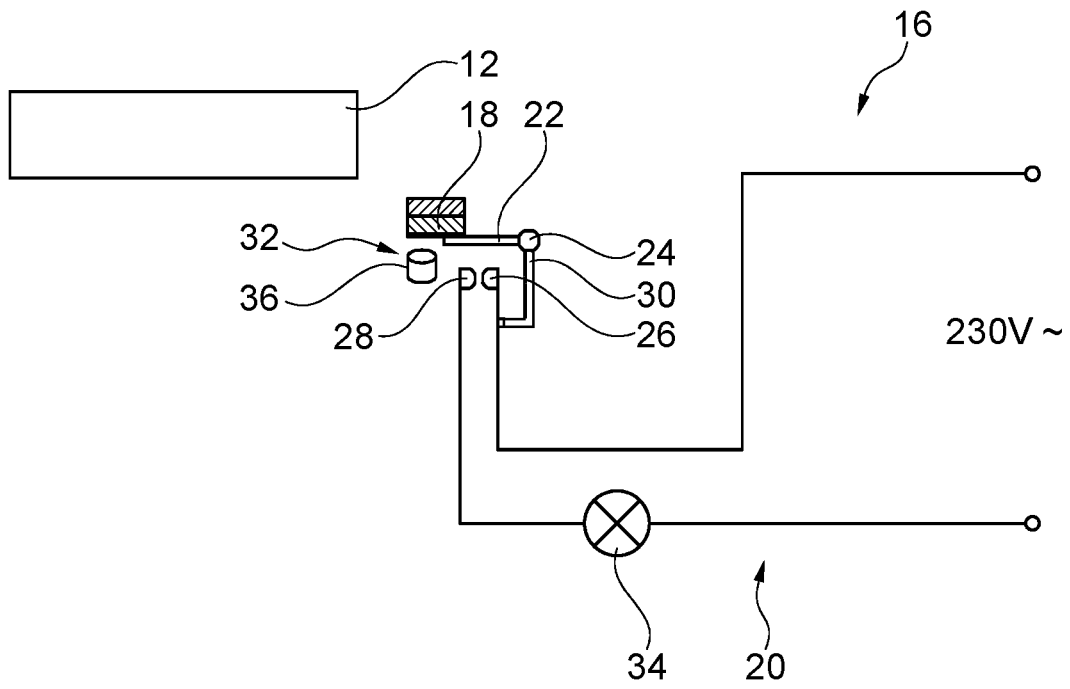


Fig. 3

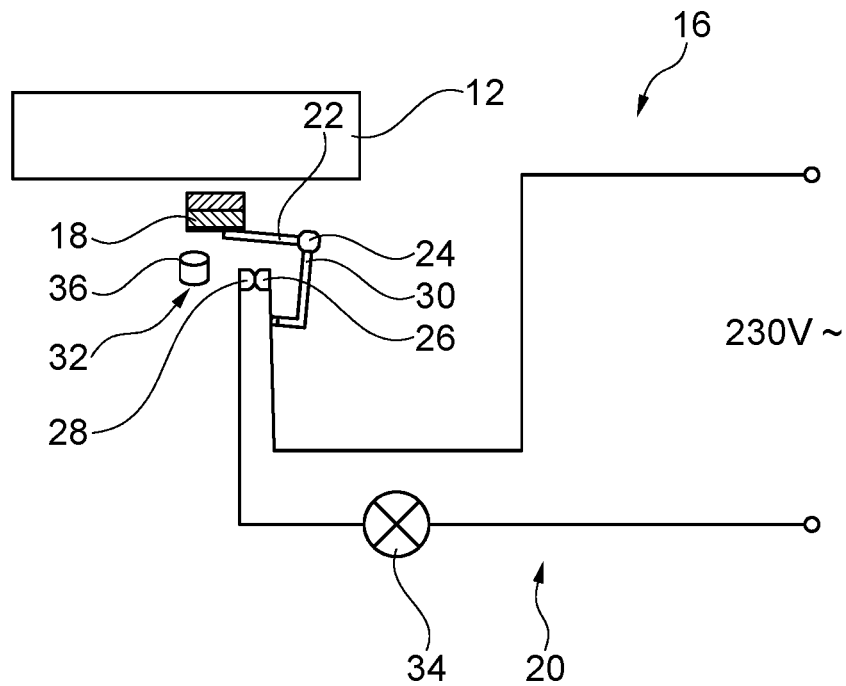


Fig. 4