

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50912/2022
(22) Anmeldetag: 30.11.2022
(45) Veröffentlicht am: 15.11.2023

(51) Int. Cl.: **G01L 5/28** (2006.01)
G01L 1/16 (2006.01)
G01L 1/18 (2006.01)
B60T 17/22 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 3741700 A1
DE 112017005909 T5
DE 112016000917 B4
DE 4003552 A1
US 4499394 A

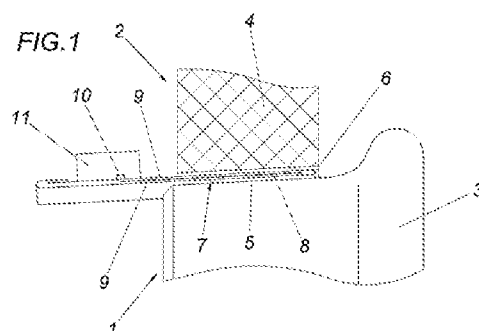
(73) Patentinhaber:
NET-Automation GmbH
8740 Zeltweg (AT)

(72) Erfinder:
Zuber Christian
8740 Zeltweg (AT)
Theuermann Gernot
8740 Zeltweg (AT)
Rieger Walter
8740 Zeltweg (AT)

(74) Vertreter:
Hübscher & Partner Patentanwälte GmbH
4020 Linz (AT)

(54) **Vorrichtung zum Erfassen der Druckkräfte zwischen zwei unter Krafteinwirkung aneinander anstellbaren Körpern**

(57) Es wird eine Vorrichtung zum Erfassen der Druckkräfte zwischen zwei unter Krafteinwirkung aneinander anstellbaren Körpern (1, 2) mit einer in die Stoßfuge (6) zwischen den beiden Körpern (1, 2) einführbaren, zwischen zwei Decklagen (9) angeordneten Messfolie (8) mit sich druckabhängig ändernden elektrischen Eigenschaften beschrieben. Um Fehlmessungen zu vermeiden, wird vorgeschlagen, dass die beiden zugfesten Decklagen (9) miteinander schubfest verbunden sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Erfassen der Druckkräfte zwischen zwei unter Krafteinwirkung aneinander anstellbaren Körpern mit einer in die Stoßfuge zwischen den beiden Körpern einführbaren, zwischen zwei Decklagen angeordneten Messfolie mit sich druckabhängig ändernden elektrischen Eigenschaften.

[0002] Zum Erfassen der Zuspännkräfte von Scheiben- oder Trommelbremsen ist es bekannt (AT 524 872 B1), zwischen dem Bremskörper und dem Bremsrotor eine üblicherweise zwischen zwei Decklagen angeordnete, mehrschichtige Messfolie aus einer Sensorschicht mit sich druckabhängig ändernden elektrischen Eigenschaften einzuführen. Mithilfe zweier elektrisch leitender Schichten wird das sich druckabhängig ändernde, elektrische Messsignal der Sensorschicht abgegriffen und einer Auswerteeinrichtung zugeführt, in der aufgrund der bekannten Druckabhängigkeit des elektrischen Messsignals die auftretenden Zuspännkräfte ermittelt werden. Diese bekannten Messvorrichtungen erfassen die Zuspännkräfte zuverlässig unter der Voraussetzung, dass die Messfolie lediglich durch Druckkräfte belastet wird. Ist dies beispielsweise bei Klotzbremsen, deren Bremsklötze mit einer konischen Radfläche zusammenwirken, nicht der Fall, so bedingt die parallel zur Messfolie wirksame Kraftkomponente Schubkräfte, die das Messergebnis nachteilig beeinflussen, und zwar auch dann, wenn die Messfolie zwischen zwei schützenden Decklagen angeordnet ist. Dies gilt nicht nur für die Erfassung der Zuspännkräfte von Klotzbremsen, sondern allgemein bei der Erfassung der Druckkräfte zwischen zwei unter Krafteinwirkung aneinander anstellbaren Körpern mit einer zur Anstellrichtung nicht rechtwinkelig verlaufenden Stoßfuge, in der die Messfolie zur Druckkraftmessung eingebracht wird.

[0003] Zur Ermittlung der Kontaktkraft zwischen einem Fahrzeugreifen und einer Fahrbahn während der Fahrt ist es bekannt (DE 37 41 700 A1), den Reifen entlang seiner Lauflfläche mit einer druckempfindlichen Folie zu versehen, um die mithilfe der druckempfindlichen Folie gewonnenen Messsignale über einen vorzugsweise als magnetische Kopplung ausgebildeten Drehübertrager vom drehenden Rad an eine fahrzeugeigene elektronische Auswertestelle zu übergeben. Zum Schutz der Folie vor Abrieb und Feuchtigkeit kann die vorzugsweise piezoelektrische Folie in einen Schutzmantel gehüllt oder in die Lauflfläche des Reifens eingebettet sein. Eine solche Umhüllung einer Piezofolie verhindert jedoch nicht, dass die Piezofolie durch Schubkräfte belastet wird.

[0004] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Erfassen der Druckkräfte zwischen zwei unter Krafteinwirkung aneinander anstellbaren Körpern so auszugestalten, dass die Messergebnisse, die durch eine in die Stoßfuge zwischen den beiden Körpern eingelegte Messfolie erhalten werden, nicht durch auftretende Schubkräfte beeinflusst werden.

[0005] Ausgehend von einer Vorrichtung der eingangs geschilderten Art löst die Erfindung die gestellte Aufgabe dadurch, dass die beiden zugfesten Decklagen miteinander schubfest verbunden sind.

[0006] Zufolge dieser Maßnahme werden allfällige Schubkräfte von den Decklagen aufgenommen, ohne auf die Messfolie übertragen zu werden, sodass die Messfolie ausschließlich auf Druck beansprucht wird und daher zuverlässige Messdaten liefert. Die Decklagen müssen dabei zugfest ausgebildet sein, damit die auf die Decklagen einwirkenden Schubkräfte keine Verformung der Decklagen in ihrer Fläche und damit Schubbelastungen der Messfolie bedingen können. Unter diesen Voraussetzungen können die Druckkräfte zwischen zwei unter Krafteinwirkung aneinander anstellbaren Körpern auch mit zur Anstellrichtung geneigten, also nicht rechtwinkligen Stoßfugen mithilfe von Messfolien mit sich druckabhängig ändernden elektrischen Eigenschaften sicher erfasst werden.

[0007] Da es lediglich auf eine gegenseitige schubfeste Verbindung der beiden Decklagen ankommt, spielt die Art dieser schubfesten Verbindung eine untergeordnete Rolle und kann durch unterschiedliche für diesen Zweck bekannte Maßnahmen sichergestellt werden, beispielsweise durch Nieten, Schweißen, Löten, Kleben, Falzen oder andere formschlüssige Verbindungen. Un-

ter bestimmten Voraussetzungen genügt es, die beiden Decklagen zumindest entlang eines Randes der Messfolie miteinander schubfest zu verbinden.

[0008] Vorteilhaft ist es in diesem Zusammenhang, die beiden Decklagen aus einer entlang eines Randes der Messfolie um 180° gekanteten Metallfolie zu formen. In diesem Fall werden besonders günstige Konstruktionsverhältnisse in Bezug auf die durch die beiden Decklagen gebildeten Einhausung der Messfolie erzielt, wenn die die Decklagen bildenden Abschnitte der Metallfolie im Bereich ihrer der Kantung gegenüberliegenden Ränder miteinander zusätzlich schubfest verbunden werden, beispielsweise durch ein Nieten, Falzen, Kleben Löten oder Schweißen.

[0009] In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

[0010] Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Erfassen der Druckkräfte zwischen zwei unter Krafteinwirkung aneinander anstellbaren Körpern in einem schematischen Schnitt und

[0011] Fig. 2 diese Vorrichtung in einem Querschnitt in einem größeren Maßstab.

[0012] In der Fig. 1 werden die beiden unter Krafteinwirkung aneinander anstellbaren Körper 1, 2 beispielhaft durch ein Spurkranzrad 3 und einen Bremsklotz 4 einer nicht näher dargestellten Klotzbremse gebildet. Um die Zuspannkräfte der Klotzbremse zwischen dem mit der konischen Lauffläche 5 zusammenwirkenden Bremsklotz 4 und dem Spurkranzrad 3 bestimmen zu können, wird in den eine Stoßfuge 6 zwischen den beiden Körpern 1, 2 bildenden Bremsspalt eine Messvorrichtung 7 eingebracht, die eine mehrschichtige Messfolie 8 zwischen zwei Decklagen 9 umfasst und durch eine Steckkupplung 10 mit einer Auswerteeinrichtung 11 verbunden ist. Die Auswerteeinrichtung 11 dient vorzugsweise nicht nur zur Auswertung und/oder zur Übermittlung der Messsignale der Messfolie 8, sondern auch zur Beaufschlagung der Messfolie 8 mit elektrischer Energie.

[0013] Die mehrschichtige Messfolie 8 weist in an sich bekannter Weise eine Sensorschicht aus einem Material auf, dessen elektrische Eigenschaften sich mit dem Beaufschlagungsdruck ändern, wie dies insbesondere für piezoresistive Materialien gegeben ist. Die Sensorschicht ist zwischen zwei elektrisch leitenden Schichten angeordnet, über die eine elektrische Messspannung an die piezoresistive Sensorschicht angelegt werden kann. Da sich der spezifische elektrische Widerstand der Sensorschicht mit dem Beaufschlagungsdruck ändert, kann aufgrund der gegebenen Druckabhängigkeit des spezifischen elektrischen Widerstands aus der Größe des durch die Sensorschicht fließenden elektrischen Stroms auf die Druckbelastung der Sensorschicht und damit auf die Größe der einwirkenden Kräfte rückgeschlossen werden.

[0014] Voraussetzung für ein entsprechendes Messergebnis ist allerdings, dass die Messfolie 8 keinen Schubkräften ausgesetzt wird. Um allenfalls auf die Decklagen 9 einwirkende Schubkräfte aufzunehmen, sind die beiden zugfest ausgebildeten Decklagen 9 miteinander schubfest verbunden, sodass über die Decklagen 9 keine Schubkräfte auf die Messfolie übertragen werden können. Die schubfeste Verbindung der beiden Decklagen 9 kann unterschiedlich konstruktiv ausgeführt werden.

[0015] Eine einfache Lösung für eine solche schubfeste Verbindung ist in der Fig. 2 angedeutet. Die beiden Decklagen 9 werden durch eine gemeinsame Metallfolie gebildet, die entlang eines Randes der Messfolie 8 eine Kantung 12 um 180° aufweist, womit die beiden die Decklagen 9 bildenden Abschnitte der Metallfolie im Bereich dieser Kantung 12 schubfest miteinander verbunden sind. Falls aufgrund besonderer Konstruktionsbedingungen oder äußerer Umstände diese schubfeste Verbindung entlang eines Messfolienrandes nicht ausreicht, um die beiden Decklagen 9 verschiebefest gegeneinander festzuhalten, können zusätzliche schubfeste Verbindungen vorgesehen werden. gemäß der Fig. 2 könnten zu diesem Zweck im Bereich der der Kantung 12 gegenüberliegenden Ränder der Decklagen 9 über die Randlänge verteilte Nieten 13 vorgesehen sein.

[0016] Anstelle der Nietung könnte auch eine andere schubfeste Verbindung der beiden Decklagen 9 vorgenommen werden, vorgenommen werden, wie dies strichpunktiert durch eine beispielhafte Randfalzung 14 angedeutet ist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Erfassen der Druckkräfte zwischen zwei unter Krafteinwirkung aneinander anstellbaren Körpern (1, 2) mit einer in die Stoßfuge (6) zwischen den beiden Körpern (1, 2) einführbaren, zwischen zwei Decklagen (9) angeordneten Messfolie (8) mit sich druckabhängig ändernden elektrischen Eigenschaften, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden zugfesten Decklagen (9) miteinander schubfest verbunden sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Decklagen (9) zumindest entlang eines Randes der Messfolie (8) miteinander schubfest verbunden sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Decklagen (9) aus einer entlang eines Randes der Messfolie um 180° gekanteten Metallfolie geformt sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die die Decklagen (9) bildenden Abschnitte der Metallfolie (8) im Bereich ihrer der Kantung (12) gegenüberliegenden Ränder miteinander schubfest verbunden sind.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

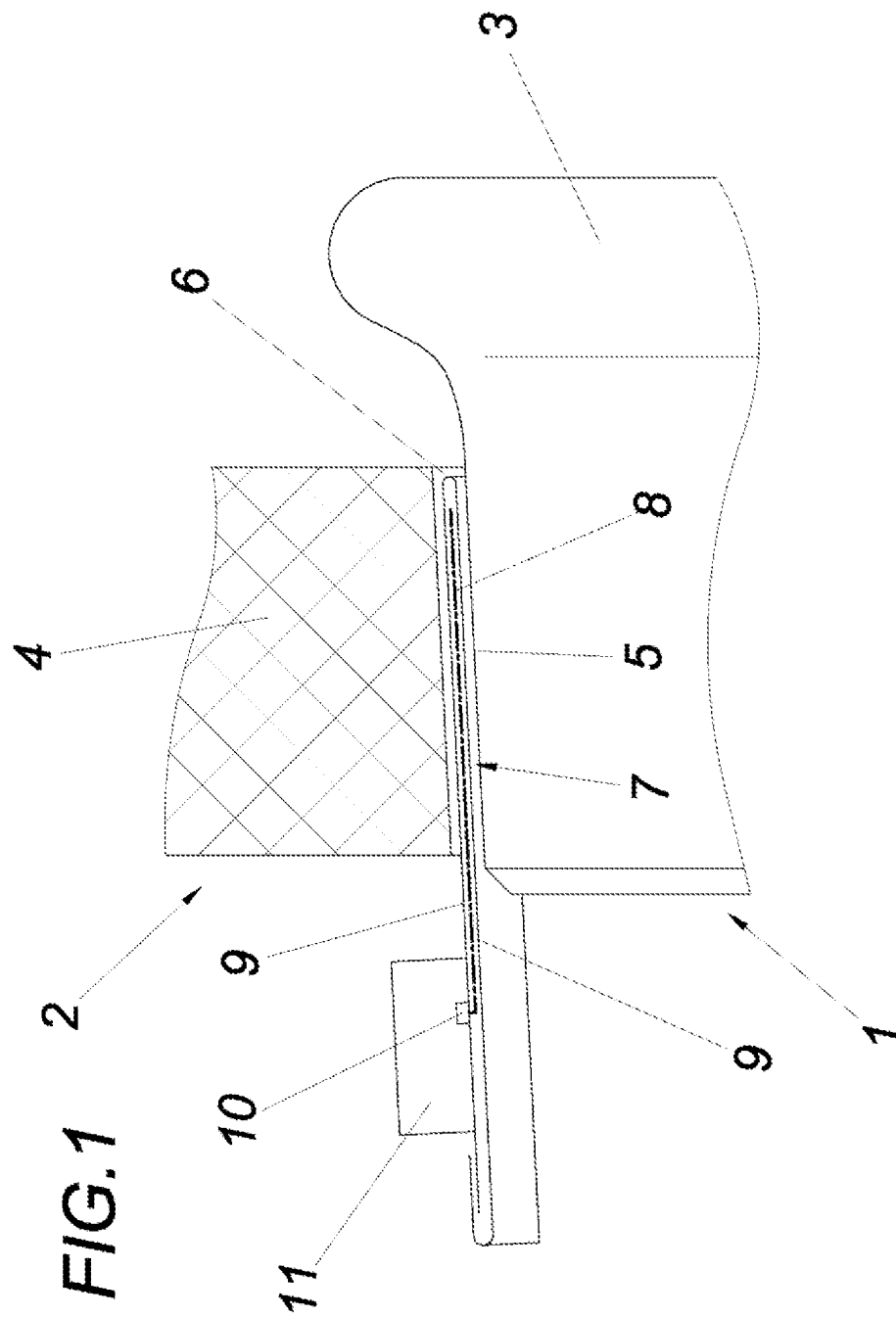


FIG.2

