

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
17. Oktober 2024 (17.10.2024)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2024/213388 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

A01L 5/00 (2006.01) A61D 13/00 (2006.01)  
A01K 13/00 (2006.01) A61B 5/01 (2006.01)  
A01L 7/00 (2006.01) A61B 5/103 (2006.01)

nover (DE). **MARIENFELD, Peter Michael**; c/o ContiTech Deutschland GmbH, Continental-Plaza 1, 30175 Hannover (DE). **PLINKE, Moritz**; c/o ContiTech Vibration Control GmbH, Continental-Plaza 1, 30175 Hannover (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2024/058211

(74) **Anwalt: BONN, Roman**; Continental Corporation, c/o Continental AG, Intellectual Property, Postfach 169, 30001 Hannover (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:  
27. März 2024 (27.03.2024)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST,

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

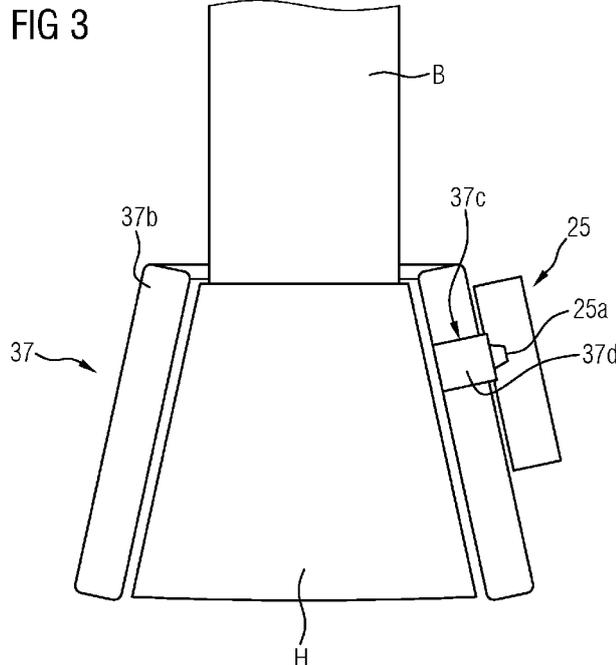
(30) Angaben zur Priorität:  
10 2023 203 351.8  
13. April 2023 (13.04.2023) DE

(71) **Anmelder: CONTITECH DEUTSCHLAND GMBH** [DE/DE]; Continental-Plaza 1, 30175 Hannover (DE).

(72) **Erfinder: WERHAHN, Max Konstantin**; c/o ContiTech Vibration Control GmbH, Continental-Plaza 1, 30175 Hannover (DE).

(54) **Title:** HOOF PROTECTOR, PREFERABLY A HOOF BOOT OR HOOF BELL

(54) **Bezeichnung:** HUFSCHUTZ, VORZUGSWEISE HUFSCHUH ODER HUFGLOCKE



(57) **Abstract:** The present invention relates to a hoof protector (37), preferably a hoof boot (37) or a hoof bell (37), comprising: an electronic hoof component (25) which is preferably removably arranged on a hoof-protector wall (37b); and at least one sensor for detecting the temperature of the hoof (H) of a hoofed animal during use.

(57) **Zusammenfassung:** Die vorliegende Erfindung betrifft einen Hufschutz (37), vorzugsweise einen Hufschuh (37) oder eine Hufglocke (37), mit einer elektronische Huf-Komponente (25), welche, vorzugsweise entfernbar, an einer Hufschutzwand (37b) angeordnet ist, und mit wenigstens einem Sensor zur Erfassung der Temperatur des Hufes (H) eines Huftieres bei Gebrauch.



WO 2024/213388 A1

SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,  
VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

**(84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

## Beschreibung

Hufschutz, vorzugsweise Hufschuh oder Hufglocke

5

Die Erfindung betrifft einen Hufschutz, vorzugsweise einen Hufschuh oder ein Hufglocke.

- 10 Für die Gang- und Gesundheitsanalyse eines Pferdes oder eines anderen Huftieres (z. B. Kamels) ist es wünschenswert, die bei dessen Auftreten auf den Untergrund bzw. auf den Boden entstehenden Reaktionskräfte nicht nur an einem Punkt, sondern mit einer gewissen Auflösung über die Auftrefffläche des Hufes zu erfassen. Aus den Messwerten soll auf den Gesundheitszustand des Tieres, z. B.
- 15 in Bezug auf Lahmheiten oder Überlastungen des Gangapparates, geschlossen werden können.

- Während es für entsprechende Aufgaben im Bereich der medizinischen Diagnostik, der Trainingszustandsanalyse und der Rehabilitation beim Menschen
- 20 eine ganze Reihe von Lösungen gibt, hält sich die Verfügbarkeit entsprechender Systeme für Huftiere in Grenzen. Es gibt ein marktgängiges Produkt der Firma Tekscan und daneben Systeme mit ähnlicher Zweckbestimmung, die aber auf der Messung von Beschleunigungen statt von Reaktionskräften basieren.

- 25 Aus der GB 2 482 192 B ist es bekannt, Kraftsensoren für derartige Zwecke an einem Hufeisen zu befestigen und deren Signale lokal zu speichern und bzw. oder über einen drahtlosen Transmitter zu einer entfernten Empfangs- und Auswertungsstation zu übertragen.

- 30 Gemäß der DE 10 2011 016 344 A1 werden Kraftsensoren in einen Elastomer-Körper für einen entsprechenden Zweck eingesetzt. Der Elastomer-Körper, der

wiederum in einen Hufschuh eingefügt werden soll, soll die Verwendung handelsüblicher resistiver Kraftsensoren mit ihrem limitierten Kraftmessbereich auch für Reaktionskraft-Analyse bei Pferden mit ihrem relativ hohen Bodendruck ermöglichen.

5

Die US 2020/319044 A1 lehrt ein weiteres System zur flächig aufgelösten Erfassung von Reaktionskräften an den Hufen eines Huftieres, welches die Sensorsignale über einen drahtlosen Transmitter zu einer entfernten Auswertungseinheit überträgt. Dieses System hat eine aufwändige Konstruktion aus einer Grundplatte und einer Bodenplatte, die relativ zueinander präzise geführt werden und zwischen denen jeweils mehrere Kraftaufbringungszyylinder und eine Mehrzahl von resistiven Kraftmesssensoren sowie zusätzlich eine Mikroprozessoreinheit, eine Kommunikationseinheit und eine Batterie zur Stromversorgung der Komponenten untergebracht sind. Die Funktion der „Kraftaufbringungszyylinder“ ist der Druckschrift ebenso wenig zu entnehmen wie die Art und Weise der Anbringung am Huf.

Die DE 10 2021 211 795.3 (unveröffentlicht) beschreibt eine Reaktionskraft-Messplatte zur Erfassung der Bodenreaktionskraftverteilung über die Bodenkontaktfläche des Fußes eines Huftiers oder des Fußes eines Menschen bei dessen Auftreten auf den Boden, mit einer steifen Trägerplatte mit einer im Gebrauch dem Boden zugewandten ersten Oberfläche und einer dem Huf oder Fuß zugewandten zweiten Oberfläche, einer Mehrzahl von an der ersten Oberfläche der Trägerplatte positionsfest fixierten flächigen Kraftmesssensoren und mehreren, insbesondere einer der Mehrzahl von Kraftmesssensoren entsprechenden Mehrzahl, von elastischen Kraftübertragungsstellen, die an den freien Oberflächen der Kraftmesssensoren fixiert sind.

Nachteilig bei den bekannten derartigen Möglichkeiten zur Kraftmessung des Fußes eines Huftiers oder des Fußes eines Menschen bei dessen Auftreten auf den Boden, d.h. bei Bodenkontakt, ist, dass die Messeigenschaften der

30

verwendeten Kraftmesssensoren temperaturabhängig sein bzw. von der Temperatur in der unmittelbaren Umgebung des Kraftsensors bzw. dessen Temperatur beeinflusst werden können. Dies kann die Erfassung der Messgröße, aus welcher Kraftwerte bestimmt werden können, beeinflussen bzw. verfälschen.

5 Dies kann die Genauigkeit bzw. die Qualität der erfassten Messgröße bzw. des hieraus bestimmten bzw. ermittelten Kraftwertes beeinträchtigen. Dies kann sich entsprechend verschlechternd auf die Ergebnisse der Auswertung der Kraftwerte auswirken.

10 Des Weiteren kann auch die Temperatur des Hufes von Huftieren wie z.B. Pferden hilfreichen Aufschluss über mögliche Ursachen für bestehende Lahmheit oder Anzeichen für drohende Beschwerden geben. Bisher erfolgen Temperaturmessungen am Huf im Allgemeinen per Thermographie mit einer Wärmebildkamera oder mit einem handelsüblichen Infrarotthermometer.

15 Nachteilig ist dabei, dass die Temperaturverteilung auf dem Huf lokal unterschiedlich sein kann. Die reproduzierbare Messung mit einem Infrarotthermometer ist daher schwierig. Die Messung mit einer Wärmebildkamera kann zwar einen genaueren Aufschluss über die Temperaturverteilung geben,  
20 allerdings sind entsprechende Systeme sehr teuer.

Sollen die bekannten Systeme zur Ganganalyse gleichzeitig mit der Bestimmung der Temperatur des Hufes von Huftieren angewendet werden, so wird dies höchstens nacheinander erfolgen, da es unhandlich wäre, ein weiteres Gerät zur  
25 Ermittlung der Huftemperatur gleichzeitig mit einem System zur Ganganalyse einzusetzen.

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die Möglichkeiten zur Bestimmung der Temperatur des Hufes von Huftieren zu verbessern.

30 Insbesondere soll eine reproduzierbare Temperaturmessung am Huf durch Integration einer Temperatursensorik an einem Trägersystem am Pferdehuf

ermöglicht werden. Dies soll insbesondere in Kombination mit der Kraftmessung des Fußes eines Huftiers bei dessen Auftreten auf den Boden zu verbessern. Ggfs. soll zusätzlich oder alternativ noch wenigstens eine weitere physikalische Größe am Huf sensorisch erfasst werden können. Dies soll möglichst einfach,  
5 kostengünstig, bauraumsparend und bzw. oder gewichtssparend erfolgen. Zumindest soll eine Alternative zu den bekannten Möglichkeiten geschaffen werden.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Hufschutz gemäß des  
10 Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Somit betrifft die Erfindung einen Hufschutz, vorzugsweise einen Hufschuh oder eine Hufglocke, mit einer elektronische Huf-Komponente, welche, vorzugsweise  
15 entfernbar, an einer Hufschutzwand angeordnet ist, und mit wenigstens einem Sensor zur Erfassung der Temperatur des Hufes eines Huftieres bei Gebrauch.

Als Sensor können jegliche Sensorprinzipien verwendet werden, welche bei dieser Anwendung die Temperatur des Hufes des Huftieres sensorisch erfassen können,  
20 wie weiter unten noch näher beschrieben wird.

In jedem Fall kann erfindungsgemäß auf diese Art und Weise eine reproduzierbare und bzw. oder kontinuierliche Temperaturmessung am Huf ohne zusätzliche Geräte erfolgen, da die Sensorik zur Temperaturerfassung in ein  
25 ohnehin genutztes Gerät zum Schutz des Hufes, insbesondere in einen Hufschuh bzw. in eine Hufglocke, erfolgen kann. Auf zusätzliche Geräte, welche insbesondere das Huftier stören könnten, kann verzichtet werden. Insbesondere kann hierdurch eine Temperaturerfassung während der Bewegung, insbesondere während des Trainings eines Pferdes erfolgen, was besonders hilfreich für den  
30 Trainer bzw. Besitzer sein kann.

Vorzugsweise können diese Möglichkeiten der Temperaturerfassung des Hufes mit weiteren am Huf erfassten Sensorwerten kombiniert werden, wie weiter unten noch näher beschrieben werden wird. Hierdurch kann insbesondere eine Kombination mit einer sensorischen Erfassung zur Ganganalyse z.B. durch  
5 Druckmessung unter dem Huf und bzw. oder der Beschleunigungsmessung am Huf erfolgen. Insbesondere bei der gesundheitlichen Ganganalyse von Pferden kann die Temperaturmessungen ergänzende Informationen liefern, die es ermöglichen, z.B. einen erkrankten Huf schneller zu identifizieren. Der Begriff „Huf“ schließt dabei neben dem Huf selbst auch den Kronenrand und die Fessel  
10 mit ein.

Gemäß einem Aspekt der Erfindung weist die Hufschutzwand einen Wanddurchgang auf, wobei die elektronische Huf-Komponente einen Infrarotsensor aufweist, welcher durch den Wanddurchgang der Hufschutzwand  
15 auf den Huf gerichtet ist. Dies kann eine Möglichkeit der konkreten Umsetzung darstellen. Dies kann insbesondere dahingehend vorteilhaft sein, dass der Infrarotsensor auf einer Platine der elektronischen Huf-Komponente angeordnet werden kann, so dass auf eine zusätzliche Verkabelung verzichtet werden kann, welche Bauraum kosten und Montageaufwand verursachen würde. Auch kann  
20 hierdurch sichergestellt werden, dass der Infrarotsensor keine Relativbewegung zur elektronischen Huf-Komponente ausführen kann.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist der Wanddurchgang mit einer transparenten Füllung verschlossen. Dies kann Verschmutzungen, Feuchtigkeit  
25 und dergleichen von der elektronischen Huf-Komponente und insbesondere von dessen Infrarotsensor fernhalten sowie auch einen Kontakt mit der elektronischen Huf-Komponente und insbesondere mit dessen Infrarotsensor durch den Wanddurchgang hindurch vermeiden. Dies kann die elektronische Huf-Komponente und insbesondere dessen Infrarotsensor schützen und vermeiden,  
30 dass der „Sichtkontakt“ eines Sensors auf den Huf durch Schmutz gestört und

damit die Messung verfälscht wird. Die Transparenz der Füllung kann gleichzeitig die Erfassung von infraroter Strahlung seitens des Infrarotsensors ermöglichen.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung weist die Hufschutzwand einen  
5 Wanddurchgang auf, welcher gegenüber dem Huf mittels eines thermisch leitfähigen Abschlusses verschlossen ist, wobei die elektronische Huf-Komponente einen Temperaturfühler aufweist, welcher innen am thermisch leitfähigen Abschluss angeordnet ist. Als thermisch leitfähiger Abschluss kann auch ein thermisch isolierender Abschluss verwendet werden, welcher  
10 ausreichend dünn ausgebildet ist, um keine bedeutsame thermisch isolierende Wirkung zu haben, jedoch eine schützende Wirkung haben kann. Somit kann die Wärme vom Huf durch das thermisch leitfähige Material des Abschlusses hindurch zum Temperaturfühler gelangen, um dort sensorisch erfasst zu werden. Dies kann eine zusätzliche oder alternative Möglichkeit der Temperaturerfassung des Hufs  
15 darstellen.

Der Temperaturfühler stellt ein temperatursensitives Element dar, welches eine temperaturabhängige physikalische Größe aufweist, dessen Wert erfasst und in einen entsprechenden Temperaturwert umgerechnet werden kann. Hierdurch  
20 kann die Temperatur des Temperaturfühlers bzw. dessen unmittelbarer Umgebung sensorisch erfasst und hieraus ein Temperaturwert bestimmt werden. Vorzugsweise ist die Temperaturabhängigkeit, zumindest im relevanten Messbereich, linear, was die Erfassung des Sensorwertes und die Bestimmung des Temperaturwertes einfacher und bzw. oder genauer machen kann. In jedem  
25 Fall kann als Temperaturfühler bzw. als temperatursensitives Element ein PTC-(Positive Temperature Coefficient) oder ein NTC-(Negative Temperature Coefficient)Element verwendet werden.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist der Wanddurchgang der  
30 Hufschutzwand vom Temperaturfühler nach außen mittels einer thermisch isolierenden Füllung verschlossen. Dies kann verhindern, dass die ggf.

auftretende Eigenerwärmung der elektronischen Huf-Komponente vom Temperaturfühler erfasst wird, was die Temperaturerfassung beeinträchtigen könnte.

- 5 Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung weist die elektronische Huf-Komponente ferner einen Temperaturfühler auf, welcher an der Innenseite der Hufschutzwand angeordnet und bei Gebrauch in Kontakt mit dem Huf oder in unmittelbarer Nähe zum Huf ist. Dies kann eine direkte und vergleichsweise einfache Möglichkeit der Temperaturerfassung darstellen. Hierdurch wird der
- 10 Temperaturfühler jedoch durch den Kontakt mit dem Huf mechanischen Belastungen ausgesetzt, was seine Langlebigkeit reduzieren kann. Entsprechend kann der Temperaturfühler auch im Inneren der Hufschutzwand integriert sein, beispielsweise zwischen mehreren Lagen von Stoffen, Textilien, Schäumen und dergleichen, um in unmittelbarer Nähe zum Huf verwendet zu werden. Dies kann
- 15 zusätzlichen Schutz bieten, jedoch die Ausbreitung der Temperatur zum Temperaturfühler hin zeitlich etwas verzögern.

- Diesem Aspekt der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, dass das temperatursensitive Element innerhalb des Hufschutzes integriert ist und
- 20 vorzugsweise extern kontaktiert wird, beispielsweise über einen Stecker. Gegenüber den vorangehenden Varianten bzw. Aspekten der Erfindung kann der Unterschied darin stehen, dass der Temperaturfühler in diesem Fall weder innerhalb einer Elektroneinheit noch auf einem Kraftsensor unterhalb des Hufes integriert sein kann, sondern im Hufschutz sitzt. Optional kann der
- 25 Temperaturfühler dann in Kontakt mit dem Huf stehen, oder aber innerhalb der Hufschutzwand oder dem Bund liegen.

- Alternativ kann der Temperaturfühler der Hufschutzwand auch zusätzlich zu einem Temperatursensor der elektronischen Huf-Komponente bzw. dessen Platine und
- 30 bzw. oder zu einem Kraftsensor unterhalb des Hufes vorhanden sind. In diesem Fall kann mittels des Temperatursensors der elektronischen Huf-Komponente eine

Erfassung bzw. Schätzung der Umgebungstemperatur und bzw. oder ein Ausgleich der Temperaturabhängigkeit der elektronischen Huf-Komponente erfolgen. Zusätzlich oder alternativ kann mittels den Kraftsensors die Kraft zwischen Huf und Untergrund erfasst werden. Zusätzlich kann im Falle der  
5 Kenntnis der Temperatur der Umgebung ein Ausgleich der Ausgleich der Temperaturabhängigkeit der Kraftmesszellen des Kraftsensors und bzw. oder ein Schätzen der Huftemperatur erfolgen. In jedem Fall kann, zusätzlich oder alternativ, mittels des „externen“ Temperaturfühler der Hufschutzwand eine  
10 Messung der Huftemperatur für zusätzliche Diagnose bzw. Indikation erfolgen, unabhängig und ggfs. alleinig von den übrigen Messmöglichkeiten.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung weist die elektronische Huf-Komponente ferner einen Temperatursensor auf. Hierdurch kann die Temperatur der elektronischen Huf-Komponente selbst sowie dessen unmittelbarer Umgebung  
15 zusätzlich zur Temperatur des Hufes sensorisch erfasst werden.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung weist die elektronische Huf-Komponente ferner einen Beschleunigungssensor und bzw. oder ein Gyroskop auf. Hierdurch kann auch die Beschleunigung des Hufes erfasst werden, was  
20 zusätzliche Möglichkeiten der Bewertung der Bewegungen des Hufes bzw. des Huftieres ermöglichen kann. Zusätzlich oder alternativ zum Beschleunigungssensor kann auch ein Gyroskop verwendet werden.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung weist der Hufschutz ferner eine  
25 Reaktionskraft-Messplatte zur Erfassung der Bodenreaktionskraftverteilung über die Bodenkontaktfläche des Hufes bei dessen Auftreten auf den Boden auf, mit einer, vorzugsweise steifen, Trägerplatte mit einer im Gebrauch dem Boden zugewandten ersten Oberfläche und einer gegenüberliegenden dem Huf zugewandten zweiten Oberfläche, oder umgekehrt, und mit einer Mehrzahl von an  
30 der ersten Oberfläche der Trägerplatte positionsfest fixierten flächigen

Kraftmesssensoren. Der Boden stellt einen Untergrund dar, welcher grundsätzlich beliebig beschaffen bzw. aus einem beliebigen Material ausgebildet sein kann.

Die Reaktionskraft-Messplatte kann eine im Wesentlichen sowohl biegesteife als  
5 auch inkompressible (aber ggfs. elastisch biegsamen) Trägerplatte aufweisen.  
Eine solche Reaktionskraft-Messplatte ist konstruktiv einfach aufgebaut und daher kostengünstig herstellbar, im praktischen Gebrauch robust und einfach zu handhaben. Sie ermöglicht zudem eine über die Fläche des Hufes hinreichend aufgelöste Erfassung der Reaktionskräfte mit geringen Kraftnebenflüssen und  
10 daher hoher Genauigkeit. Sie ist zudem im Aufbau flach und leicht und daher nicht nur leicht anzuwenden, sondern auch leicht zu transportieren.

Es können vorzugsweise wenigstens fünf Kraftmesssensoren verwendet werden. Vorzugsweise können wenigstens und besonders vorzugsweise genau sieben  
15 Kraftmesssensoren verwendet werden, welche randseitig verlaufend angeordnet sein können. In jedem Fall können die Kraftmesssensoren in der Umfangsrichtung annähernd gleich zueinander beabstandet angeordnet sein. Dies kann eine repräsentative Erfassung der Kraftwerte bei gleichzeitig begrenztem Aufwand ermöglichen.

20 Vorzugsweise können zusätzlich noch ein weiterer Kraftmesssensor mittig und bzw. oder randseitig zwischen den Hackenenden des Hufes eines Huftiers angeordnet sein, was die Aussagekraft der erfassten Messwerte erhöhen bzw. verbessern kann.

25 Die Trägerplatte kann, wie zuvor explizit formuliert und beschrieben, mit der ersten Oberfläche im Gebrauch dem Boden zugewandt und mit der zweiten gegenüberliegenden Oberfläche dem Huf oder Fuß zugewandt sein. Die Anordnung kann jedoch auch umgekehrt erfolgen, indem die Trägerplatte mit der  
30 ersten Oberfläche im Gebrauch dem Huf oder Fuß zugewandt und mit der zweiten gegenüberliegenden Oberfläche dem Boden zugewandt sein kann. Dies kann die

Nutzungs- und Gestaltungsmöglichkeiten erhöhen. Insbesondere ist die Anordnung der Trägerplatte mit der ersten Oberfläche im Gebrauch dem Huf zugewandt dahingehend vorteilhaft, weil dann die Kraftmesssensoren und ggfs. vorhandene elastische Kraftübertragungsstellen gegen den Huf wirken.

5

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung weist der Hufschutz ferner wenigstens einen Temperaturmesssensor auf, welcher ausgebildet und auf der Reaktionskraft-Messplatte angeordnet ist, die Temperatur des Hufes zu erfassen. Dies kann zusätzlich auch eine Erfassung der Temperatur der Sole des Hufes ermöglichen.

10

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ferner der Temperaturmesssensor der Reaktionskraft-Messplatte auf der zusammenhängenden Sensorträgerfolie, vorzugsweise als gedruckte elektrische Leitung, vorzugsweise mäanderförmig, ausgebildet. Dies kann entsprechend auch für den Temperaturmesssensor umgesetzt werden.

15

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung sind die Kraftmesssensoren zusammen mit zugehörigen Sensorsignalleitungen und optional Stromversorgungsleitungen auf einer zusammenhängenden Sensorträgerfolie realisiert, die insbesondere auf der ersten Oberfläche der Trägerplatte fixiert ist. Dies kann die Umsetzung und Herstellung vereinfachen.

20

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung sind die Kraftmesssensoren bzw. ist die Sensorträgerfolie mit der Trägerplatte verklebt. Dies kann eine einfach realisierbare Ausführung darstellen.

25

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung liegt die Wirkfläche der Kraftmesssensoren im Bereich zwischen  $0,5 \text{ cm}^2$  und  $10 \text{ cm}^2$ , insbesondere  $2 \text{ cm}^2$  und  $5 \text{ cm}^2$ . Es versteht sich, dass bei Verwendung einer relativ großen Anzahl von Kraftmesssensoren und speziell bei Konfigurationen der Messplatte, die für Tiere

30

mit relativ kleiner Huf- bzw. Fußfläche vorgesehen sind, die Wirkfläche relativ gering sein kann, während sie bei Konfigurationen mit einer relativ geringen Sensoranzahl und für Tiere mit großer Erfassungsfläche eher an der als bevorzugt genannten Obergrenze oder auch darüber liegen kann.

5

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung sind alle Kraftmesssensoren im Wesentlichen rechteckig geformt und haben die gleiche geometrische Form und Wirkfläche. Dies kann eine technologisch leichte und kostengünstige Herstellbarkeit der Sensoren und Konfigurierbarkeit unterschiedlicher Ausführungen der Messplatte begünstigen.

10

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung sind die Kraftmesssensoren resistiv-dielektrische Sensoren, die insbesondere eine erste leitfähige Schicht, auf dieser eine dielektrische Schicht, die von einem die Form des Kraftmesssensors bestimmenden Spacer umgeben und abgegrenzt ist, und auf der dielektrischen Schicht und dem Spacer eine zweite leitfähige Schicht umfassen. Neben dem hier als Variante erwähnten Aufbau können derartige resistive Kraftmesssensoren auch einen anderen, also solchen bekannten Aufbau haben. Grundsätzlich sind neben resistiv-dielektrischen Sensoren in der Reaktionskraft-Messplatte auch piezoelektrische oder kapazitive oder induktive Sensoren oder elektroaktive Polymere einsetzbar.

15

20

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung hat die Trägerplatte die Form eines geschlossenen Hufeisens, Kreisringes oder U oder Vielecks, insbesondere mit einer Ausnehmung im Mittenbereich. Hierdurch kann eine Anpassung an den Einsatz bei verschiedenen Huftieren oder auch anderen Wirbeltieren (u. a. dem Menschen) erfolgen.

25

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung besteht die Trägerplatte aus Organoblech, Federstahl oder Kunststoff. Dies können konkrete Möglichkeiten der Umsetzung darstellen.

30

Mit anderen Worten kann erfindungsgemäß gemäß einer Option A ein kontaktloser Temperatursensor (z.B. ein Infrarotsensor) verwendet werden, welcher in der elektronischen Huf-Komponente als Elektroneinheit integriert ist, um durch ein „Sichtfenster“, beispielsweise ein transparentes oder transluzentes Element der Hufschutzwand, ein „Sichtkontakt“ mit dem Huf, dem Kronenrand oder der Fessel hergestellt, sodass an dieser die Temperatur bestimmt werden kann.

Der Hufschutz, insbesondere der Hufschuh bzw. die Hufglocke, kann an dieser Stelle eine Ausnehmung bzw. eine Öffnung oder einen transparenten bzw. transluzenten Einsatz aufweisen, sodass die Messung am Tier ermöglicht wird. Das Sichtfenster ist vorteilhafterweise in der rückseitigen Gehäusewand integriert (z.B. eingeklebt, angeschweißt oder angespritzt). Vorteilhafterweise steht das Sichtfenster über die Rückseite hervor. Vorteilhafterweise steht das Sichtfenster so weit über die Rückwand heraus, dass es eine Ausnehmung in dem Hufschutz ausfüllt bzw. in diesen hineinragt.

Gemäß einer Option B kann innerhalb der Elektronik ein temperatursensitives Element integriert werden. Dieses kann in der einfachsten Ausführung direkt auf der Elektronik bzw. dessen Platine aufgesetzt sein. Vorteilhafter Weise wird das temperatursensitive Element an der Außenwand der Elektronik auf der dem Huf zugewandten Seite oder unmittelbar hinter dieser angeordnet. Vorteilhafterweise steht aus der Rückseite der Elektronik das Gehäuse im Bereich des Sensors hervor, sodass dieses eine Aussparung im Schuh ganz oder zumindest teilweise ausfüllt. Vorteilhafterweise ist in das Gehäuse der Elektronik zumindest in dem herausstehenden Bereich ein Material mit hoher Temperaturleitfähigkeit, z.B. ein Metall, integriert, sodass die Temperatur vom Huf gut übertragen wird. Vorteilhafterweise wird der Zwischenraum zwischen dem temperatursensitiven Element und der Elektronik mit einem Material geringerer thermischer Leitfähigkeit

gefüllt, beispielsweise vergossen. Dadurch wird ein Störeinfluss durch die Eigenerwärmung der Elektronik verhindert.

Gemäß einer Option C kann in den Hufschutz mindestens ein  
5 temperatursensitives Element, beispielsweise ein RTD, PTC oder NTC, integriert sein, welches direkt oder indirekt über einen Steckkontakt mit der Elektronikeinheit verbunden wird.

Gemäß einer Option D kann ein temperatursensitives Element innerhalb der Huf-  
10 Komponente, aber nicht auf der Platine, angeordnet sein. Dies kann dann mit einer isolierenden Füllung und möglichst nahe am Huf erfolgen.

Es sind auch Kombinationen der Optionen A, B, C und D möglich.

15 Die elektronische Huf-Komponente kann zusätzlich auch einen 3-Achsen Beschleunigungssensor und bzw. oder einen 3-Achsen Gyroskop aufweisen.

Mehrere Ausführungsbeispiele und weitere Vorteile der Erfindung werden nachstehend im Zusammenhang mit den folgenden Figuren erläutert. Darin zeigt:

20 Fig. 1 den Aufbau einer beispielhaften Reaktionskraft-Messplatte in einer perspektivischen Untersicht;

Fig. 2 eine Prinzipskizze einer Ausführung eines erfindungsgemäßen Reaktionskraft-Messsystems, in Art eines Blockschaltbildes;

25 Fig. 3 einen Huf eines Huftieres mit einem erfindungsgemäßen Hufschutz gemäß eines ersten Ausführungsbeispiels;

Fig. 4 einen Huf eines Huftieres mit einem erfindungsgemäßen Hufschutz gemäß eines zweiten Ausführungsbeispiels;

Fig. 5 einen Huf eines Huftieres mit einem erfindungsgemäßen Hufschutz gemäß eines dritten Ausführungsbeispiels; und

30 Fig. 6 einen Huf eines Huftieres mit einem erfindungsgemäßen Hufschutz gemäß eines vierten Ausführungsbeispiels.

Die Beschreibung der o.g. Figuren erfolgt in kartesischen Koordinaten mit einer Längsrichtung X, einer zur Längsrichtung X senkrecht ausgerichteten Querrichtung Y sowie einer sowohl zur Längsrichtung X als auch zur Querrichtung Y senkrecht ausgerichteten vertikalen Richtung Z. Die Längsrichtung X kann auch als Tiefe X, die Querrichtung Y auch als Breite Y und die vertikale Richtung Z auch als Höhe Z bezeichnet werden. Die Längsrichtung X und die Querrichtung Y bilden gemeinsam die Horizontale X, Y, welche auch als horizontale Ebene X, Y bezeichnet werden kann. Die Längsrichtung X, die Querrichtung Y und die vertikale Richtung Z können gemeinsam auch als Raumrichtungen X, Y, Z bzw. als kartesische Raumrichtungen X, Y, Z bezeichnet werden.

Fig. 1 zeigt, in einer perspektivischen Untersicht, den Aufbau einer beispielhaften Reaktionskraft-Messplatte 1 mit einer geschlossen hufeisenförmigen starren Trägerplatte 3, die eine erste Oberfläche 3a und eine zweite Oberfläche 3b hat. An der ersten Oberfläche 3a sind sieben resistive Kraftmesssensoren 5 mit übereinstimmend rechteckiger Grundform mit gleichen Abständen zueinander angebracht. Die freien Oberflächen jedes der Kraftmesssensoren 5 weisen nach unten in Richtung eines Untergrunds (nicht dargestellt) und somit beispielsweise vom Pferdehuf H weg. Die Kraftmesssensoren 5 können auch als Kraftsensoren 5 oder als Kraftsensorelemente 5 bezeichnet werden.

Die Kraftmesssensoren 5 sind integral auf einer Sensorträgerfolie 9 realisiert, die auch Leiterbahnen (nicht dargestellt) zum Anschluss jedes Sensors trägt. Die Sensorträgerfolie 9, zusammen mit den darauf ausgebildeten Kraftmesssensoren 5, kann mit üblichen Mitteln der Leiterplattentechnologie hergestellt werden, die dem Fachmann an sich bekannt sind. Die Sensorträgerfolie 9 wird mit ihrer Rückseite auf die erste Oberfläche 3a des Trägers 3 aufgebracht.

Fig. 2 ist eine Prinzipskizze eines Reaktionskraft-Messsystems 17, welches insbesondere mit einer Reaktionskraft-Messplatte nach der Fig. 1 gebildet sein

kann. Die Darstellung hat die Form eines Funktions-Blockschaltbildes und ist nicht dazu bestimmt, die genaue konstruktive Realisierung der Systemkomponenten zu zeigen.

- 5 Das Reaktionskraft-Messsystem 17 umfasst neben den bereits in der Fig. 1 gezeigten Kraftmesssensoren 5 mit ihrem Steckerabgang 13 eine Sensorsignal-Vorverarbeitungseinheit 19, die über die Sensorsignalleitungen bzw. über den Steckerabgang 13 mit den Kraftmesssensoren 5 verbunden sind und dazu dienen, jeweils eine für eine Signalübertragung nach extern vorteilhafte Vorverarbeitung  
10 und Formatierung der Sensorsignale zu bewirken.

Ausgangsseitig sind die Sensorsignal-Vorverarbeitungseinheiten 19 mit einem drahtlosen Sensorsignalsender 21 verbunden, der etwa nach dem Bluetooth-Standard, je nach Anwendungsfall aber auch nach einem anderen Standard der  
15 drahtlosen Nachrichtenübertragung, arbeiten kann. Den vorstehend genannten Komponenten ist eine Energiequelle 23 zugeordnet, bei der es sich im einfachsten Falle um eine handelsübliche Primärzelle oder auch einen Akku handelt. Im Falle der Verwendung eines Akkus kann diesem eine (in der Figur nicht dargestellte) Ladebuchse zum Wiederaufladen im eingebauten Zustand zugeordnet sein.

20 Alle oben genannten Komponenten sind vorteilhafterweise an der Reaktionskraft-Messplatte 1, und insbesondere geschützt in deren Innerem, angeordnet und werden hier als elektronische Huf-Komponente 25 bezeichnet. Speziell können die Funktionseinheiten der Huf-Komponente 25 sämtlich auf der Sensorträgerfolie 9  
25 realisiert sein. Wie in den weiteren Fig. 3 bis 6 gezeigt, kann die elektronische Huf-Komponente 25 jedoch auch als Kasten außen an einem Hufschutz 37 bzw. dessen Hufschutzwand 37b angeordnet sein.

Die elektronische Huf-Komponente 25 steht über den Sensorsignalsender 21 beim  
30 Einsatz des Systems in drahtloser Signalverbindung mit einer Sensorsignal-Empfangs-, Auswertungs- und Anzeigevorrichtung 27, die entfernt vom zu

untersuchenden Tier (oder Menschen) platziert ist. Die Vorrichtung 27 umfasst einen drahtlosen Sensorsignalempfänger 29, der zur Kommunikation mit dem Sensorsignalsender 21 an der elektronischen Huf-Komponente 25 konfiguriert ist und der die empfangenen Signale einer Signalauswertungseinheit 31 zuführt, wo sie eine Auswertung gemäß einem in einem Programmspeicher 33 gespeicherten Programm unterzogen werden.

Eine Anzeigeeinheit 35 schließlich dient zur Darstellung der Auswertungsergebnisse, beispielsweise für einen Therapeuten oder Trainer.

Die Komponenten der Sensorsignal-Empfangs-, Auswertungs- und Anzeigevorrichtung können beispielsweise in einem Notebook, Tablet oder Smartphone mit einer geeigneten Auswerte-App realisiert sein.

Fig. 3 zeigt einen Huf H eines Huftieres mit einem erfindungsgemäßen Hufschutz 37 gemäß eines ersten Ausführungsbeispiels. Der Hufschutz 37 ist als Hufglocke 37 ausgebildet und umgibt den Huf H bis über den Kronenrand (nicht bezeichnet) hinaus, an den sich das Bein B bzw. dessen Fessel anschließt.

Der Hufschutz 37 bzw. die Hufglocke 37 gemäß des ersten Ausführungsbeispiels weist im oberen Bereich der Hufschutzwand 37b einen Wanddurchgang 37c auf, welcher von einer transparenten Füllung 37d als Bestandteil des Hufschutzes 37 ausgefüllt wird. Die an der Außenseite der Hufschutzwand 37b angeordnete elektronische Huf-Komponente 25 weist einen Infrarotsensor 25a auf, welcher auf den Wanddurchgang 37c bzw. durch das transparente Material der Füllung 37d auf die Außenseite des Hufs H gerichtet ist. Entsprechend kann die Temperatur des Hufes H vom Infrarotsensor 25a jederzeit sowie kontinuierlich erfasst und ebenso wie hinsichtlich der Sensordaten der Kraftmesssensoren 5 nach außerhalb der elektronische Huf-Komponente 25 übertragen werden. Dort kann die erfasste Temperatur des Hufes H für sportliche sowie medizinische Zwecke verwendet werden.

Fig. 4 zeigt einen Huf H eines Huftieres mit einem erfindungsgemäßen Hufschutz 37 gemäß eines zweiten Ausführungsbeispiels. In diesem Fall ist der Hufschutz 37 ein Hufschuh 37 mit einer Hufschutzsole 37a, welche den Hufschuh 37 nach unten zum Untergrund bzw. zum Boden (nicht dargestellt) hin abschließt. Zwischen der Unterseite des Hufes H, d.h. dessen Hufsole, und der Innenseite des Hufschuhs 37 bzw. dessen Hufschuhssole 37a ist die zuvor beschriebene Reaktionskraft-Messplatte 1 angeordnet, welche zusätzlich einen mittig angeordneten Temperatursensor 11 aufweist und mittels einer elektrischen Verbindung 26 mit der elektronischen Huf-Komponente 25 verbunden ist. Ferner weist die elektronische Huf-Komponente 25, welche grundsätzlich dem ersten Ausführungsbeispiel der Fig. 3 entspricht, einen weiteren Temperatursensor 25b, welcher die Temperatur dort bzw. in der Umgebung erfassen kann, sowie einen Beschleunigungssensor 25c, um auch Beschleunigungen des Hufes H zu erfassen, zu übertragen und auszuwerten. Zusätzlich kann auch ein Gyroskop vorgesehen sein (nicht dargestellt).

Fig. 5 zeigt einen Huf H eines Huftieres mit einem erfindungsgemäßen Hufschutz 37 gemäß eines dritten Ausführungsbeispiels. In dieser vergleichsweise einfachen Variante wird die Reaktionskraft-Messplatte 1 wie zuvor beschrieben, d.h. ohne zusätzlichen Temperatursensor 1, verwendet. Seitens der elektronischen Huf-Komponente 25 ist lediglich ein Temperaturfühler 25d vorhanden, welcher an der Innenseite der Hufschutzwand 37b so angeordnet ist, dass der Temperaturfühler 25d bei Gebrauch mit dem Huf H in Kontakt ist. Hierzu kann der Temperaturfühler 25d auch in unmittelbarer Nähe zum Huf H in der Hufschutzwand 37b angeordnet sein, um geschützt zu werden. Der Temperaturfühler 25d ist mittels einer Steckverbindung 26a mit der elektronischen Huf-Komponente 25 verbunden.

Fig. 6 zeigt einen Huf H eines Huftieres mit einem erfindungsgemäßen Hufschutz 37 gemäß eines vierten Ausführungsbeispiels. Der Hufschutz 37 als Hufschuh 37 entspricht im Wesentlichen dem dritten Ausführungsbeispiel mit einem Temperaturfühler 25d vergleichbar dem ersten Ausführungsbeispiel, wobei in

diesem Fall der Temperaturfühler 25d an der Innenseite des Wanddurchgangs 37c angeordnet ist. Der Temperaturfühler 25d wird dabei mittels eines thermisch leitfähigen Abschlusses 37f gegenüber der Oberfläche des Hufes H geschützt, kann aber aufgrund der thermisch leitfähigen Eigenschaften des Materials des

5 Abschlusses 37f die Temperatur des Hufes H möglichst direkt erfassen. Im Übrigen ist der Wanddurchgang 37c von einer thermisch isolierende Füllung 37e gefüllt.

**Bezugszeichenliste (Teil der Beschreibung)**

	H	Huf bzw. Pferdehuf
5	B	Bein bzw. Fessel des Pferdes
	X	Längsrichtung; Tiefe
	Y	Querrichtung; Breite
	Z	vertikale Richtung; Höhe
10	X, Y	Horizontalen; horizontale Ebene
	1	Reaktionskraft-Messplatte
	3	Trägerplatte; Sensorplatte
	3a	erste Oberfläche
15	3b	zweite Oberfläche
	5	Kraftmesssensoren; Kraftsensoren; Kraftsensorelemente
	9	Sensorträgerfolie
	11	Temperatursensor der Reaktionskraft-Messplatte 1
	13	Anschlusselement; Steckerabgang
20	17	Reaktionskraft-Messsystem
	19	Sensorsignal-Vorverarbeitungseinheiten
	21	drahtloser Sensorsignalsender
	23	Energiequelle
	25	elektronische Huf-Komponente
25	25a	Infrarotsensor der elektronischen Huf-Komponente 25
	25b	Temperatursensor der elektronischen Huf-Komponente 25
	25c	Beschleunigungssensor der elektronischen Huf-Komponente 25
	25d	Temperaturfühler der elektronischen Huf-Komponente 25
	26	elektrische Verbindung
30	26a	Steckverbindung
	27	Sensorsignal-Empfangs-, Auswertungs- und Anzeigevorrichtung

- 29 drahtloser Sensorsignalempfänger
- 31 Signalauswertungseinheit
- 33 Programmspeicher
- 35 Anzeigeeinheit
- 5 37 Hufschutz; Hufschuh; Hufglocke
  - 37a Hufschutzsole
  - 37b Hufschutzwand
  - 37c Wanddurchgang
  - 37d transparente Füllung des Wanddurchgangs 37c
  - 10 37e thermisch isolierende Füllung des Wanddurchgangs 37c
  - 37f thermisch leitfähiger Abschluss des Wanddurchgangs 37c

## Patentansprüche

1. Hufschutz (37), vorzugsweise Hufschuh (37) oder Hufglocke (37),  
5 mit einer elektronische Huf-Komponente (25), welche, vorzugsweise  
entfernbar, an einer Hufschutzwand (37b) angeordnet ist, und  
mit wenigstens einem Sensor zur Erfassung der Temperatur des Hufes (H)  
eines Huftieres bei Gebrauch.
- 10 2. Hufschutz (37) nach Anspruch 1,  
wobei die Hufschutzwand (37b) einen Wanddurchgang (37c) aufweist,  
wobei die elektronische Huf-Komponente (25) einen Infrarotsensor (25a)  
aufweist, welcher durch den Wanddurchgang (37c) der Hufschutzwand (37b)  
auf den Huf (H) gerichtet ist.
- 15 3. Hufschutz (37) nach Anspruch 2,  
wobei der Wanddurchgang (37c) mit einer transparenten Füllung (37d)  
verschlossen ist.
- 20 4. Hufschutz (37) nach Anspruch 1,  
wobei die Hufschutzwand (37b) einen Wanddurchgang (37c) aufweist,  
welcher gegenüber dem Huf (H) mittels eines thermisch leitfähigen  
Abschlusses (37f) verschlossen ist,  
wobei die elektronische Huf-Komponente (25) einen Temperaturfühler (25d)  
25 aufweist, welcher innen am thermisch leitfähigen Abschluss (37f) angeordnet  
ist.
5. Hufschutz (37) nach Anspruch 4,  
wobei der Wanddurchgang (37c) der Hufschutzwand (37b) vom  
30 Temperaturfühler (25d) nach außen mittels einer thermisch isolierenden  
Füllung (37e) verschlossen ist.

6. Hufschutz (37) nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
wobei die elektronische Huf-Komponente (25) ferner einen Temperaturfühler  
(25d) aufweist, welcher an der Innenseite der Hufschutzwand (37b)  
5 angeordnet und bei Gebrauch in Kontakt mit dem Huf (H) oder in  
unmittelbarer Nähe zum Huf (H) ist.
7. Hufschutz (37) nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
wobei die elektronische Huf-Komponente (25) ferner einen  
10 Temperatursensor (25b) aufweist.
8. Hufschutz (37) nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
wobei die elektronische Huf-Komponente (25) ferner einen  
Beschleunigungssensor (25c) und/oder ein Gyroskop aufweist.  
15
9. Hufschutz (37) nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
ferner mit einer Reaktionskraft-Messplatte (1) zur Erfassung der  
Bodenreaktionskraftverteilung über die Bodenkontaktfläche des Hufes (H) bei  
dessen Auftreten auf den Boden, mit  
20 einer, vorzugsweise steifen, Trägerplatte (3) mit einer im Gebrauch dem  
Boden zugewandten ersten Oberfläche (3a) und einer gegenüberliegenden  
dem Huf zugewandten zweiten Oberfläche (3b), oder umgekehrt, und mit  
einer Mehrzahl von an der ersten Oberfläche (3a) der Trägerplatte (3)  
positionsfest fixierten flächigen Kraftmesssensoren (5).  
25
10. Hufschutz (37) nach Anspruch 9,  
ferner mit wenigstens einem Temperaturmesssensor (11), welcher  
ausgebildet und auf der Reaktionskraft-Messplatte (1) angeordnet ist, die  
Temperatur des Hufes (H) zu erfassen.  
30

11. Hufschutz (37) nach einem der Ansprüche 9 oder 10,  
wobei die Kraftmesssensoren (5) zusammen mit zugehörigen  
Sensorsignalleitungen und optional Stromversorgungsleitungen auf einer  
zusammenhängenden Sensorträgerfolie (9) realisiert sind, die insbesondere  
5 auf der ersten Oberfläche der Trägerplatte (3) fixiert ist.
12. Hufschutz (37) nach einem der Ansprüche 9 bis 11,  
wobei die Kraftmesssensoren (5) bzw. die Sensorträgerfolie (9) mit der  
Trägerplatte (3) verklebt sind bzw. ist.
- 10 13. Hufschutz (37) nach einem der Ansprüche 9 bis 12,  
wobei die Wirkfläche der Kraftmesssensoren (5) im Bereich zwischen 0,5  
cm<sup>2</sup> und 10 cm<sup>2</sup>, insbesondere 2 cm<sup>2</sup> und 5 cm<sup>2</sup>, liegt.
- 15 14. Hufschutz (37) nach einem der Ansprüche 9 bis 13,  
wobei alle Kraftmesssensoren (5) im Wesentlichen rechteckig geformt sind  
und die gleiche geometrische Form und Wirkfläche haben.
- 20 15. Hufschutz (37) nach einem der Ansprüche 9 bis 14,  
wobei die Kraftmesssensoren (5) resistiv-dielektrische Sensoren sind, die  
insbesondere eine erste leitfähige Schicht, auf dieser eine dielektrische  
Schicht, die von einem die Form des Kraftmesssensors (5) bestimmenden  
Spacer umgeben und abgegrenzt ist, und auf der dielektrischen Schicht und  
dem Spacer eine zweite leitfähige Schicht umfassen.

FIG 1

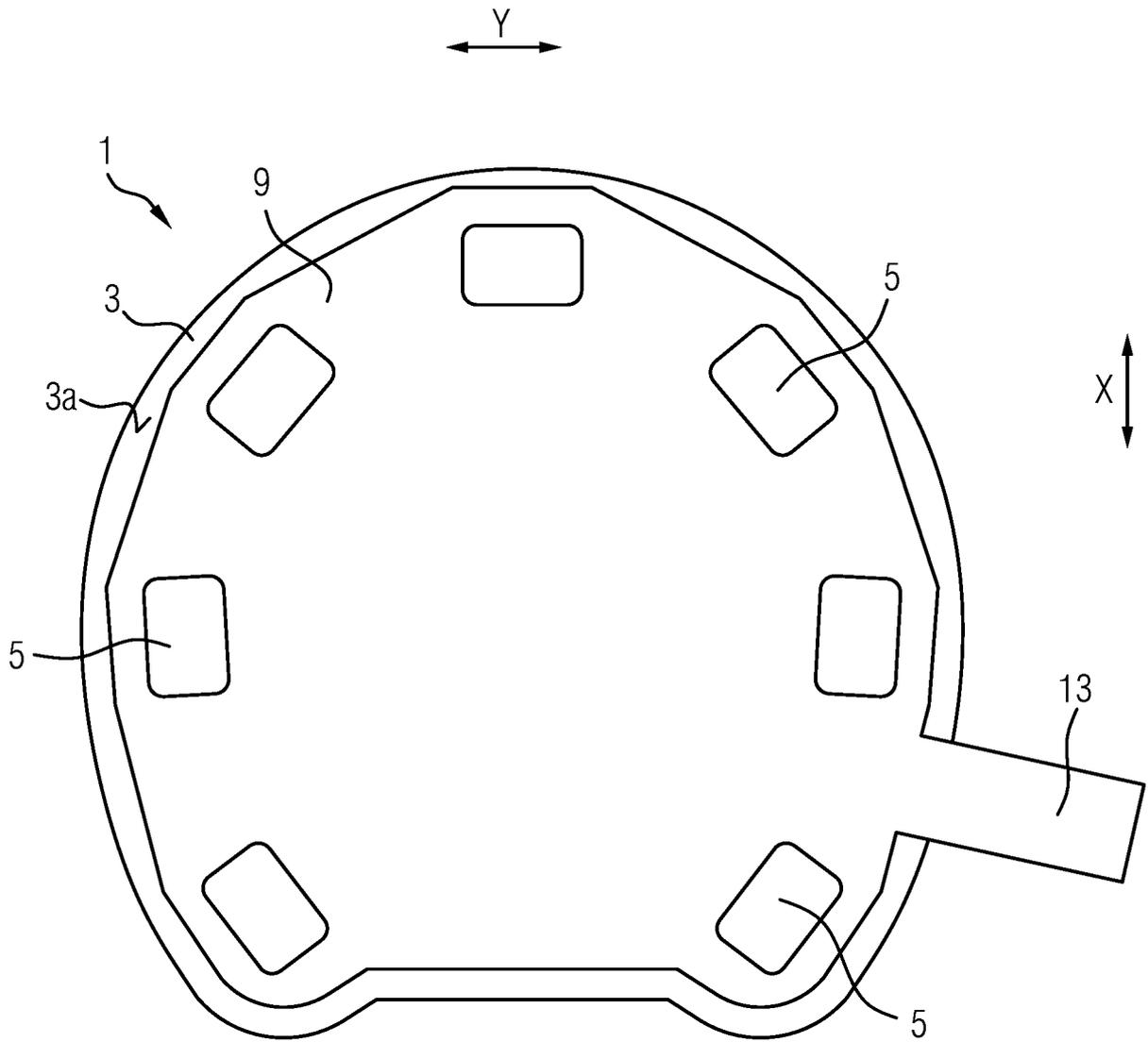


FIG 2

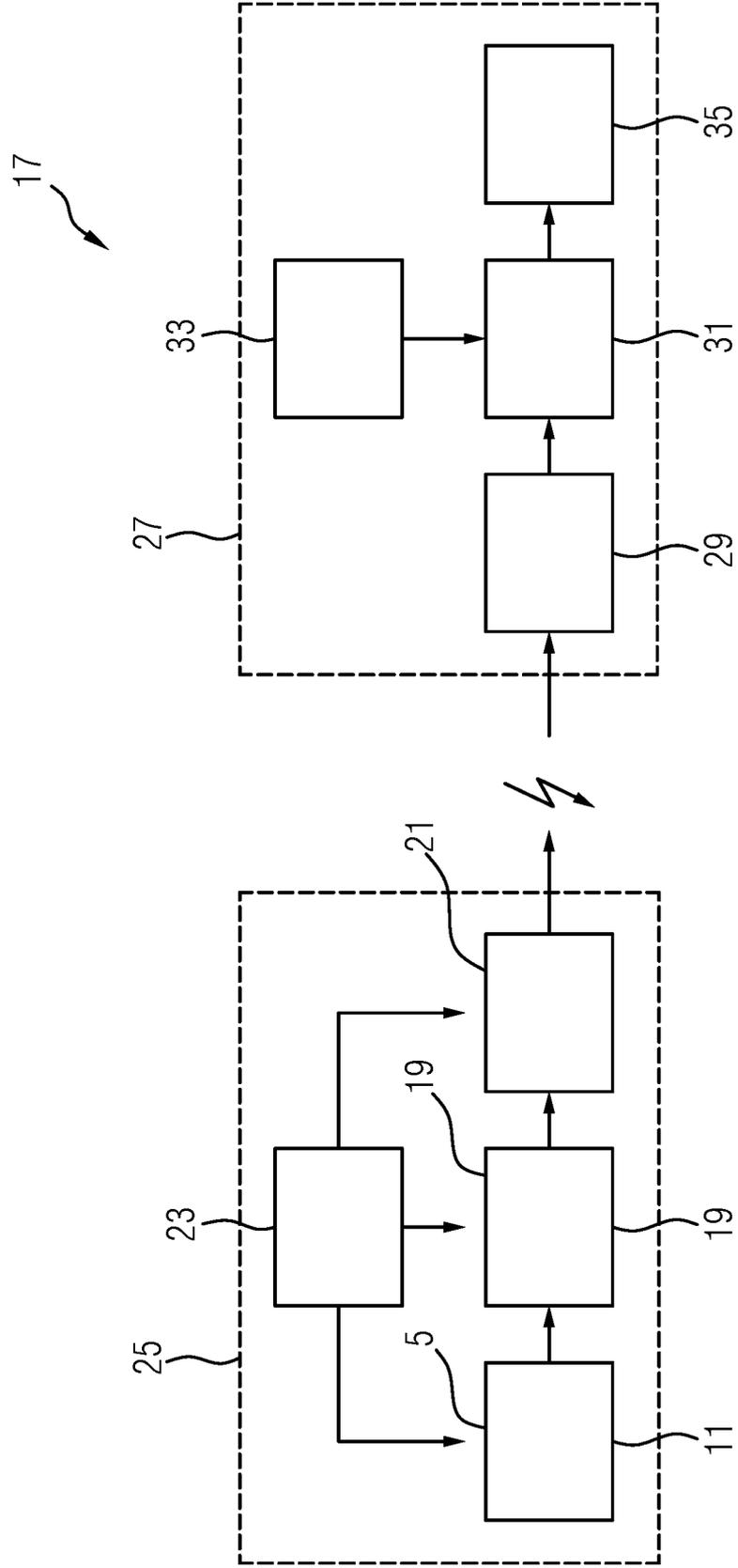


FIG 3

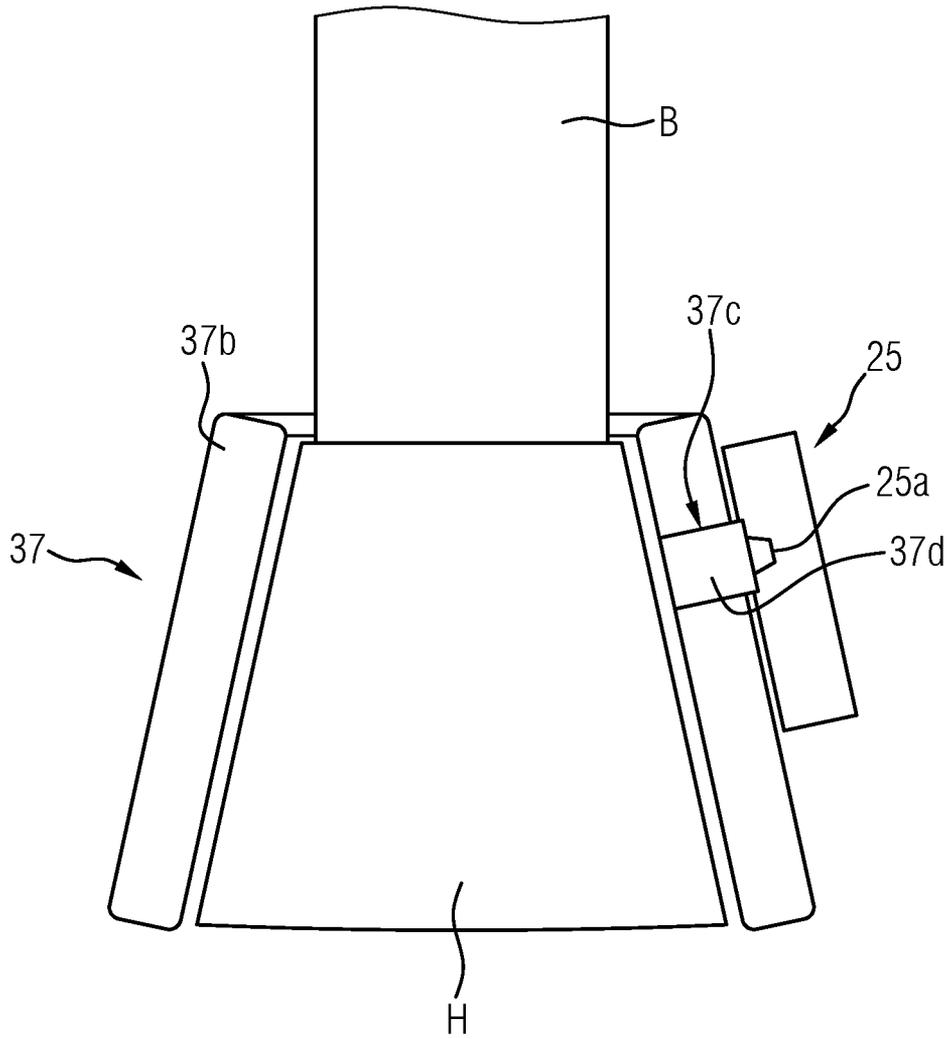


FIG 4

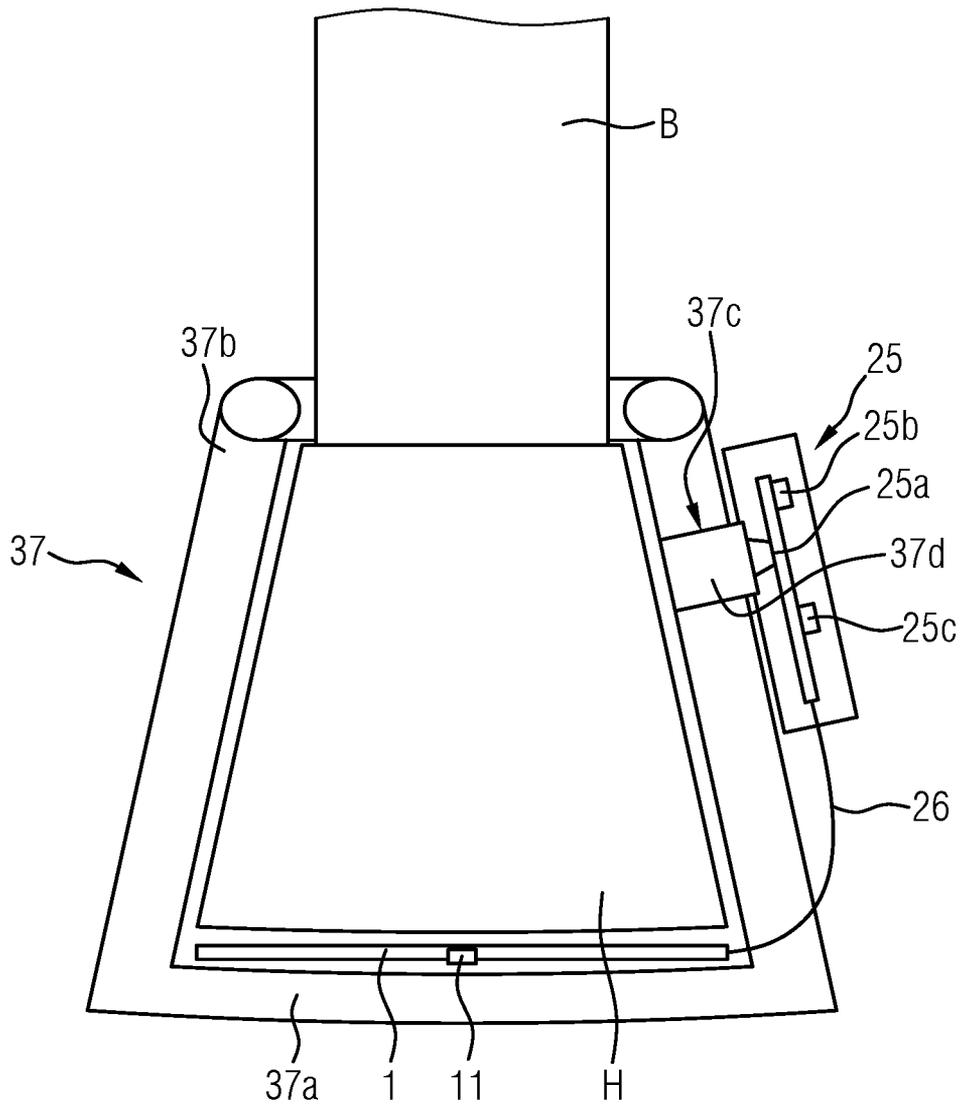


FIG 5

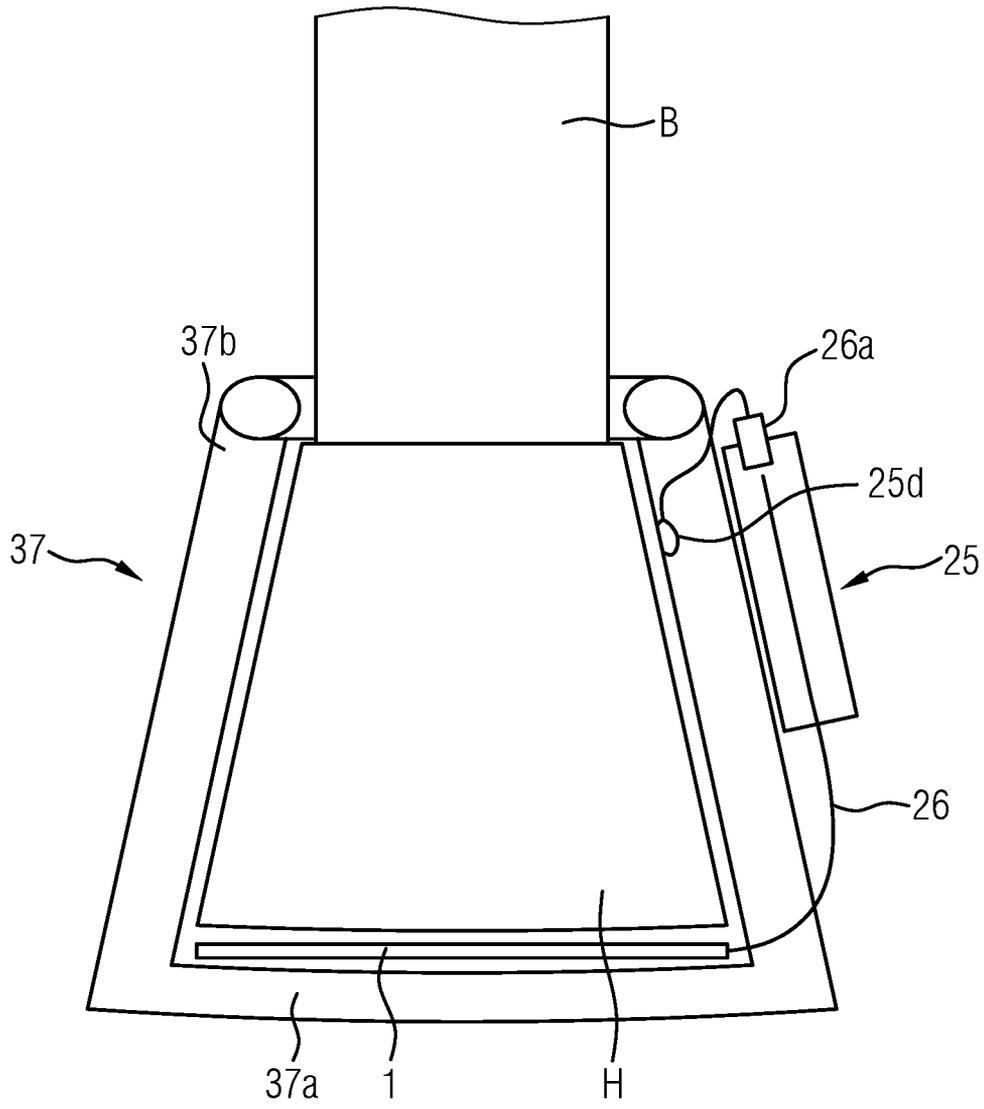
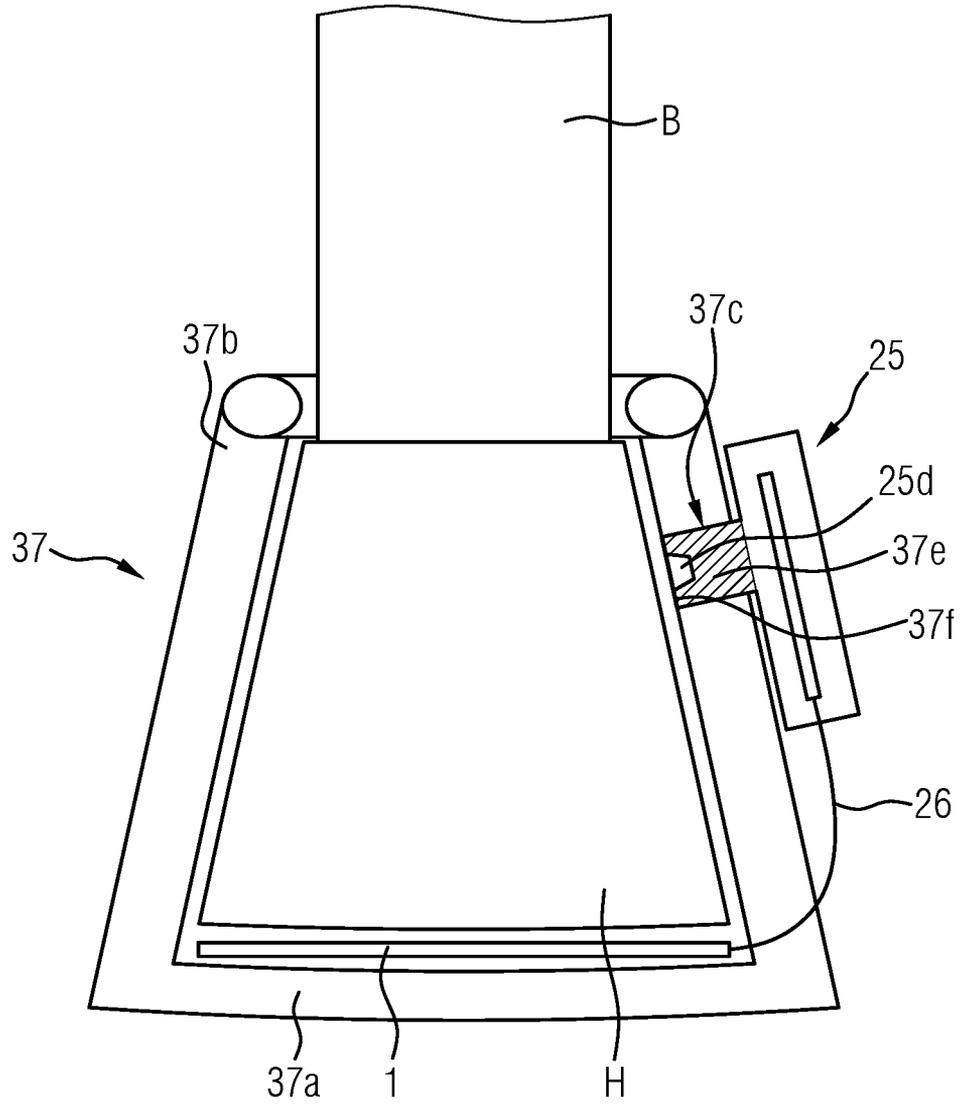


FIG 6



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/EP2024/058211**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>A01L 5/00</i> (2006.01)i; <i>A01K 13/00</i> (2006.01)i; <i>A01L 7/00</i> (2006.01)i; <i>A61D 13/00</i> (2006.01)i; <i>A61B 5/01</i> (2006.01)i; <i>A61B 5/103</i> (2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A01L; A61D; A01K; A61B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	WO 2022144260 A1 (ESTRADA CRISTIANO [DE]) 07 July 2022 (2022-07-07) abstract page 1, lines 4-7 page 1, line 25 - page 18, line 25 figures 1-3 claims 1-15	1,2,4,6-8 9,10,12-15 3,5,11
Y A	US 2020319044 A1 (RAMSEY ANN [US] ET AL) 08 October 2020 (2020-10-08) abstract paragraphs [0001], [0008] - [0070] figures 1-14 Claims 1-18	9,10,12-15 11
X A	US 2008202445 A1 (RUGG GEOFFREY BRADEN [US]) 28 August 2008 (2008-08-28) Summary paragraphs [0010] - [0140] figures 1-8 claim 1	1,6-8 2-5, 9-15
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <b>16 May 2024</b>		Date of mailing of the international search report <b>27 May 2024</b>
Name and mailing address of the ISA/EP <b>European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands (Kingdom of the)</b> Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer <b>Espeel, Els</b> Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No. <b>PCT/EP2024/058211</b>
---

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2022144260	A1	07 July 2022	DE	102020135110	A1	30 June 2022
				EP	4271176	A1	08 November 2023
				US	2024049688	A1	15 February 2024
				WO	2022144260	A1	07 July 2022
-----							
US	2020319044	A1	08 October 2020	NONE			
-----							
US	2008202445	A1	28 August 2008	CA	2617933	A1	09 February 2006
				CN	101141915	A	12 March 2008
				US	2006155172	A1	13 July 2006
				US	2008202445	A1	28 August 2008
				WO	2006015372	A2	09 February 2006
-----							

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2024/058211

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b>		
INV.	<b>A01L5/00</b>	<b>A01K13/00</b>
	<b>A01L7/00</b>	<b>A61D13/00</b>
	<b>A61B5/103</b>	<b>A61B5/01</b>
<b>ADD.</b>		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b>		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )		
<b>A01L A61D A01K A61B</b>		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
<b>EPO-Internal, WPI Data</b>		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
<b>X</b>	<b>WO 2022/144260 A1 (ESTRADA CRISTIANO [DE])</b> <b>7. Juli 2022 (2022-07-07)</b>	<b>1, 2, 4,</b> <b>6-8</b>
<b>Y</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>9, 10,</b>
	<b>Seite 1, Zeilen 4-7</b>	<b>12-15</b>
<b>A</b>	<b>Seite 1, Zeile 25 - Seite 18, Zeile 25</b>	<b>3, 5, 11</b>
	<b>Abbildungen 1-3</b>	
	<b>Ansprüche 1-15</b>	
	-----	
<b>Y</b>	<b>US 2020/319044 A1 (RAMSEY ANN [US] ET AL)</b> <b>8. Oktober 2020 (2020-10-08)</b>	<b>9, 10,</b> <b>12-15</b>
<b>A</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>11</b>
	<b>Absätze [0001], [0008] - [0070]</b>	
	<b>Abbildungen 1-14</b>	
	<b>Ansprüche 1-18</b>	
	-----	
		<b>-/--</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
<b>16. Mai 2024</b>		<b>27/05/2024</b>
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  <b>Espeel, Els</b>

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
<b>X</b>	<b>US 2008/202445 A1 (RUGG GEOFFREY BRADEN [US]) 28. August 2008 (2008-08-28)</b>	<b>1, 6-8</b>
<b>A</b>	<b>Zusammenfassung Absätze [0010] - [0140] Abbildungen 1-8 Anspruch 1</b> -----	<b>2-5, 9-15</b>

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

**PCT/EP2024/058211**

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
<b>WO 2022144260 A1</b>	<b>07-07-2022</b>	<b>DE 102020135110 A1</b>	<b>30-06-2022</b>
		<b>EP 4271176 A1</b>	<b>08-11-2023</b>
		<b>US 2024049688 A1</b>	<b>15-02-2024</b>
		<b>WO 2022144260 A1</b>	<b>07-07-2022</b>
-----			
<b>US 2020319044 A1</b>	<b>08-10-2020</b>	<b>KEINE</b>	
-----			
<b>US 2008202445 A1</b>	<b>28-08-2008</b>	<b>CA 2617933 A1</b>	<b>09-02-2006</b>
		<b>CN 101141915 A</b>	<b>12-03-2008</b>
		<b>US 2006155172 A1</b>	<b>13-07-2006</b>
		<b>US 2008202445 A1</b>	<b>28-08-2008</b>
		<b>WO 2006015372 A2</b>	<b>09-02-2006</b>
-----			