



(10) **AT 514566 A4 2015-02-15**

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 937/2013
(22) Anmeldetag: 04.12.2013
(43) Veröffentlicht am: 15.02.2015

(51) Int. Cl.: **A61B 5/107** (2006.01)
A61B 8/08 (2006.01)

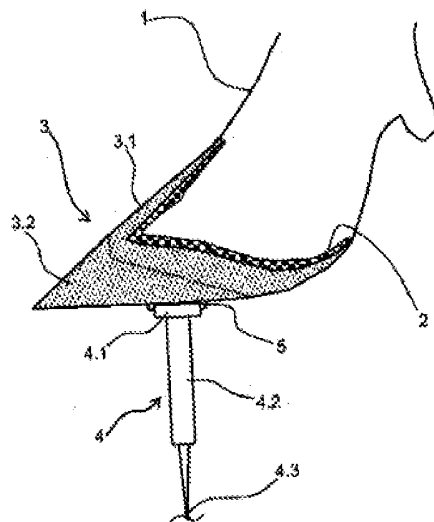
(56) Entgegenhaltungen:
US 2009151176 A1
WO 03032842 A1
US 5211160 A

(71) Patentanmelder:
MKW ELECTRONICS GMBH
4675 WEIBERN (AT)

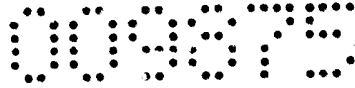
(72) Erfinder:
Auer Wolfgang
4675 Weibern (AT)

(54) **Verfahren und Vorrichtung für die Untersuchung von Tierhufen bzw. Tierklauen**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung für die Untersuchung von Tierhufen bzw. Tierklauen. Mit Hilfe eines Ultraschallkopfes (4.1) einer Ultraschallsonde (4) wird eine Ultraschallschwingung an eine Außenoberfläche des Hufes bzw. der Klaue (3) aufgebracht. Der zeitliche Verlauf der Amplitude der demzufolge vom Inneren des Hufes bzw. der Klaue (3) her an die Außenoberfläche des Hufes bzw. der Klaue (3) reflektierten Schwingung wird gemessen. Aus dem zeitlichen Verlauf des Messergebnisses wird auf geometrische und/oder physikalische Parameter des Hufes bzw. der Klaue (3) rückgeschlossen.



AT 514566 A4 2015-02-15

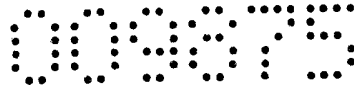


ME-02

Zusammenfassung (Fig. 1)

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung für die Untersuchung von Tierhufen bzw. Tierklauen. Mit Hilfe eines Ultraschallkopfes (4.1) einer Ultraschallsonde (4) wird eine Ultraschallschwingung an eine Außenoberfläche des Hufes bzw. der Klaue (3) aufgebracht. Der zeitliche Verlauf der Amplitude der demzufolge vom Inneren des Hufes bzw. der Klaue (3) her an die Außenoberfläche des Hufes bzw. der Klaue (3) reflektierten Schwingung wird gemessen. Aus dem zeitlichen Verlauf des Messergebnisses wird auf geometrische und/oder physikalische Parameter des Hufes bzw. der Klaue (3) rückgeschlossen.

ME-02



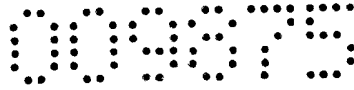
Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung für die Untersuchung von Tierhufen bzw. Tierklauen, wie insbesondere Pferdehufen, Rinder- und Schweineklauen.

Der Huf bzw. die Klaue eines Tieres ist das Horn am Zehenendglied des Tieres. Bei Pferden spricht man vom Huf, bei Rindern, Schweinen, Schafen und Ziegen von der Klaue. Anatomisch entspricht besagtes Horn dem Finger- bzw. Zehennagel des Menschen. Vor allem bei Pferden und Rindern, aber auch bei Schweinen ist es erforderlich die Gesundheit des Hufes bzw. der Klaue zu überwachen und ggf. übermäßig angewachsenes Horn abzutragen.

Krankheiten und Verletzungen an Huf bzw. Klaue sind für die Tiere schmerzhaft und werden leider oft erst sehr spät erkannt. Eine stetige Überwachung der Klauen ist daher wichtig um Tierleid zu vermeiden. Zu wünschen ist eine Behandlung bevor die Erkrankung oder Verletzung erkennbar bzw. sichtbar wird. Krankheiten und schmerzhaft Veränderungen in der Klaue sind von außen meist schwer zu erkennen. Erst durch abtragen von Horn ist es möglich diese zu diagnostizieren und zu behandeln. Neben Fachwissen, das Huf- und Klauenpfleger von anderen Menschen erlernt haben, wenden Huf- und Klauenpfleger auch viel Erfahrung und Gespür an um die Gesundheit von Hufen bzw. Klauen zu beurteilen und um beim Abtragen von Horn und der damit verbundenen Neudefinition der äußeren Geometrie des Hufes bzw. der Klaue die richtigen Maße zu finden.

Gemäß den Schriften US 3999611 A und die GB 2278198 A wird auf die Gesundheit von Hufen bzw. Klauen geschlossen, indem daran Beschleunigungssensoren befestigt sind und bei der Fortbewegung des Tieres der zeitliche Verlauf von deren Messergebnissen ausgewertet wird.



ME-02

Gemäß der DE 202013001026 U1 wird auf die Gesundheit von Hufen bzw. Klauen geschlossen indem Bewegungsmuster des betroffenen Tieres optisch aufgezeichnet und analysiert werden.

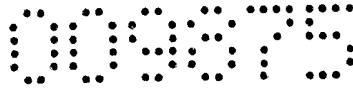
Gemäß der DE 102012007436 A1 wird auf die Gesundheit von Hufen bzw. Klauen geschlossen indem das betroffene Tier über eine mit einem Mikrophon versehene Trittsfläche läuft und der Trittschall analysiert wird.

Die Schriften US 6038935 A, DE 10057955 A1, EP 1363489 B1, EP 1369036 B1, US 7673587 B2, GB 2482192 A, DE 102011016344 A1, US 8182434 B2 und WO 2012097275 A2 befassen sich mit der Diagnose von Hufen indem an der Trittsfläche ein oder mehrere Kraftsensoren angebracht sind und deren Ergebnisse ausgewertet werden.

Die DE 102005012768 A1 zeigt ein Handmessgerät welches eine Kombination aus Lineal und Winkelmessgerät darstellt und welches dazu dient geometrische Daten der Außenfläche von Tierklauen, insbesondere der Klauen von Rindern zu bestimmen.

Für die Untersuchung an Tieren, beispielsweise um Schlüsse auf Fett- oder Wassergehalt von Fleisch oder auf die Dicke einer Fettschicht ziehen zu können, schlagen unter anderem die Schriften DE 2718601 A1, DE 2848140 A1, EP 76168 B1, GB 2213263 A, DE 3873742 T2, WO 9711640 A1, WO 200015097 A2, EP 1063522 A2, DE 4391000 C2, US 6615661 B2, EP 1026516 B1 und EP 2051070 A1 Sonografie vor, also ein bildgebendes Verfahren unter Anwendung von Ultraschall, wobei Ultraschall in ein Medium eingebracht wird und dessen reflektierter Anteil gemessen wird.

Die Anwendbarkeit von Ultraschall zur Untersuchung von organischem Gewebe ist seit etwa den 1940-Jahren bekannt. In der Humanmedizin ist die Anwendung für die pränatale Diagnostik weithin bekannt. In der Tiermedizin betreffen die häufigsten Anwendungsvorschläge die Beurteilung bezüglich Menge und Wertigkeit von als Nahrungsmittel für Menschen vorgesehenem Fleisch.



ME-02

Gemäß dem allgemeinen Grundprinzip der Sonografie werden gerichtete Ultraschallwellenimpulse mittels eines außen daran anliegenden, zu pulsartiger mechanischer Schwingung angetriebenen Gegenstandes in das zu untersuchende Gewebe eingebracht, die Amplituden der aus dem Gewebe zurück reflektierte Pulse werden gemessen und das Messergebnis wird ausgewertet. Dabei ist von Bedeutung, dass die Wellen vor allem von Grenzflächen reflektiert werden an denen Materialbereiche mit unterschiedlichen Wellenwiderständen aneinander anliegen. Derartige Grenzflächen sind typischerweise Grenzen von Organen oder Grenzflächen zwischen Zonen unterschiedlichen Gewebes.

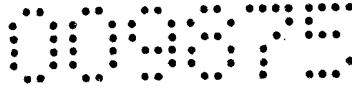
Die der Erfindung zu Grunde liegende Aufgabenstellung besteht darin, unter Beachtung von Wirtschaftlichkeit eine Vorrichtung und ein Verfahren bereitzustellen, mit Hilfe dessen es möglich ist, die Dicke der Hornschale an Huf bzw. Klaue eines Tieres am lebenden, sich möglichst in seiner üblichen Umgebung befindlichen Tier, zu messen. Die Messung soll zerstörungsfrei für die Hornschale und schmerzfrei für das Tier erfolgen.

Zum Lösen der Aufgabe wird vorgeschlagen, die Messung mittels Sonografie, also dem Einbringen von Ultraschallwellenimpulsen und dem Messen der reflektierten Ultraschallwellenimpulse und dem datentechnischen Auswerten der Messergebnisse durchzuführen. Mit überraschend einfachen Vorrichtungen lassen sich damit überraschend gut brauchbare Ergebnisse erzielen.

Die Erfindung wird an Hand von Skizzen veranschaulicht:

Fig. 1: zeigt in einer Teilschnittansicht beispielhaft einen Fußbereich eines Rindes einschließlich einer daran erfindungsgemäß als Handgerät angewandten Ultraschallsonde.

Fig. 2: zeigt in einer seitlichen Teilschnittansicht einen Teil einer Anlage bei welcher erfindungsgemäß angewandte Ultraschallsonden in einen Boden eingebaut sind.



ME-02

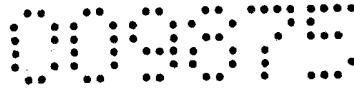
Der untere Teil des skizzierten Fußes 1 gemäß Fig. 1 ist die Klaue 3, welche aus Horn besteht und eine Art Schale bildet welche die sogenannte Lederhaut 2 umfasst. Die Lederhaut 2 bildet auch eine Art Schale und umfasst unmittelbar den durchbluteten unteren Bereich des Fußes 1.

Beispielsweise sollte bei einem gesunden ausgewachsen Rind bei der Klauenpflege etwa der äußere Teil 3.2 der Klaue 3 weggeschnitten werden, sodass nur der innere Teil 3.1 übrig bleibt, dessen an der Unterseite des Fußes befindlicher Teil als Sohlenhorn bezeichnet wird, welches eine Schichtdicke von etwa 2 cm haben sollte.

Von außen ist nicht ohne weiteres ersichtlich wie stark die Schichtdicke des Horns 3 wirklich ist. Im Fall dass das Tier an einer Erkrankung der Klauen leidet, können die Grenzen zwischen den einzelnen Bereichen des Fußes gegenüber der skizzierten Lage verschoben sein und es kann sein, dass sich schmerzempfindliches Gewebe näher als skizziert an die Außenoberfläche der unbehandelten Klaue 3 erstreckt.

Die dargestellte Ultraschallsonde 4 weist einen Schallkopf 4.1 auf, welcher gegenüber dem Gehäuse- und Griffteil 4.2 zu schwingender Bewegung angetrieben ist und welcher an der Klaue 3 anliegt. An der Fläche an welcher Klaue 3 und Schallkopf 4.1 in Kontakt sind, ist eine Schicht Gel 5 aufgetragen, welche im Wesentlichen typischerweise aus Wasser und einem Verdickungsmittel besteht. Es dient (wie an sich bekannt) dazu, die Übertragung von Ultraschallschwingung zwischen Schallkopf 4.1 und dem zu untersuchenden Teil, in diesem Fall der Klaue 3, zu verbessern.

Typischerweise ist der Schallkopf 4.1 gegenüber dem Gehäuse- und Griffteil 4.2 mittels eines piezoelektrischen Antriebs zu Schwingungsimpulsen angeregt. Damit sind die erforderlichen hochfrequenten und kurz andauernden Pulse gut einstellbar und umgekehrt wirkt der piezoelektrische Antrieb auch als mechanisch-



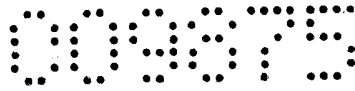
ME-02

elektrischer Sensor, welcher Bewegung des Schalkopfes die zu Stande kommt weil von der Schale her Ultraschallimpulsen auf den Schallkopf auftreffen, in auswertbare elektrische Impulse umwandelt. Über das Kabel 4.3 ist die Ultraschallsonde 4 mit einer Steuer- Auswerte- Anzeige- und Energieversorgungseinheit verbunden.

Im bestimmungsgemäßen Betrieb werden in zeitlichen Abständen kurze Ultraschallimpulse vom Schallkopf 4.1 an die Klaue 3 abgegeben, wobei die Schwingungsrichtung bevorzugt normal zur Berührungsfläche des Schallkopfes 4.1 mit der Klaue 3 ausgerichtet ist. Die Schwingung pflanzt sich in der Klaue 3 vor allem in der besagten Richtung fort, wird allerdings mit zunehmendem Weg durch Dämpfung abgeschwächt und zu einem merklich hohen Anteil an der Grenzfläche zur Lederhaut 2 reflektiert und dadurch zum Teil wieder an den Schallkopf 4.1 zurückgeleitet.

Nach der Abgabe eines Schwingungsimpulses wird am Schallkopf 4.1 gemessen, welche reflektierten Schwingungen ankommen.

Aus dem zeitlichen Amplitudenverlauf können wichtige Schlüsse gezogen werden. Abhängig von der Zeit die seit dem Aussenden des letzten Schwingungsimpulses vergangen ist, ist unter Kenntnis der Ausbreitungsgeschwindigkeit der Schwingung im Material der Klaue errechenbar, wie weit die Zone entfernt ist, von welcher zum jeweiligen Zeitpunkt reflektierte Schwingungsanteile am Schallkopf 4.1 ankommen. Wenn die reflektierten Signale besonders hohe Amplitude aufweisen, so ist das ein Hinweis, dass an der betreffenden Reflexionszone eine Grenzschicht zwischen zwei unterschiedlichen Materialien liegt. Das kann die Grenze zwischen Lederhaut 2 und Klaue 3 sein, es kann aber auch ein Riss im Horn der Klaue 3 sein. Bei der Auswertung der Bedeutung der Amplituden ist (wie an sich bekannt) durch einen wegabhängigen Korrekturfaktor mit zu berücksichtigen, dass die Signalstärke mit zunehmendem Weg auch in homogenem Material zufolge Dämpfung abnimmt.

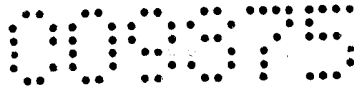


ME-02

In einer bevorzugten, weil besonders einfach zu realisierenden und gut funktionierenden Betriebsweise werden vom Schallkopf 4.1 aus nur Schwingungen in genau einer Richtung ausgesandt - nämlich normal zur Berührungsebene mit der Klaue 3 - und es werden auch nur Schwingungen die aus dieser einen Richtung ankommen gemessen und ausgewertet. Bei der Dickenmessung erkennt man damit immer genau die Dicke der Klaue 3 in der zur Berührungsfläche zum Schallkopf 4.1 normalen Richtung. Um die Klaue 3 insgesamt zu vermessen wird der Schallkopf 4.1 an ihr entlang bewegt und an der jeweiligen Berührungsfläche gemessen. Die Auswerteeinheit braucht nur an Hand des Zeitpunktes zu welchem die größte reflektierte Amplitude gemessen wird (- wobei der wegabhängigen Dämpfungskorrekturfaktors zu berücksichtigen ist -) unter Einbeziehung der Ausbreitungsgeschwindigkeit auf die Entfernung der am stärksten reflektierenden Zone zum Schallkopf rückzurechnen und nur dieses Ergebnis auf einer Anzeigeneinrichtung auszugeben beispielsweise in Form eines Zahlenwertes und/oder in Form der Länge eines Balkens. Bei geringstem Anlagenaufwand und einfachster Bedienbarkeit hat damit jene Person welche die Ultraschallsonde 4 verwendet einen klaren Hinweis darauf wie stark an der jeweils geprüften Stelle die Schichtdicke der Klaue 3 ist. Für die Kontrolle im Zuge der routinemäßigen Huf- bzw. Klauenpflege sind die einfache Anwendbarkeit und die einfache klare Deutbarkeit des Ergebnisses sehr vorteilhaft.

Bezüglich der Parameter der angewendeten Ultraschallschwingung kann man mit den aus medizinisch-diagnostischen Anwendungen üblichen Parametern arbeiten. Typischerweise verwendet man Frequenzen zwischen 1 und 40 MHz, eine mittlere Schallintensität von etwa 100mW/cm² und einen Schalldruck von nicht mehr als 0,6 MPa.

Vorrichtungen mit denen erfindungsgemäß Messungen durchführbar sind, sind bei sehr gut brauchbarer Funktionalität derart kostengünstig herstellbar und einfach betreibbar, dass sich die Anschaffung nicht nur für tiermedizinische Institutionen rechnen



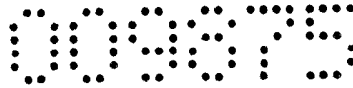
ME-02

kann, sondern auch für Huf- und Klauenpfleger die von Landwirtschaftsbetrieb zu Landwirtschaftsbetrieb fahren, sowie für Landwirtschaftsbetriebe und Reitställe ab mittlerer Größe. Die Huf- bzw. Klauenpflege und die diesbezügliche Gesundheitsüberwachung können damit für einen hohen Anteil der als Nutztier gehaltenen Huf- bzw. Klautiere gegenüber dem heutigen Stand deutlich verbessert werden.

Mit Hilfe der erfindungsgemäßen Methode können nicht nur Abmessungen von ununterbrochenen Schichtdicken von Hufen bzw. Klauen gemessen werden, es können auch Materialeigenschaften des Horns gemessen und beurteilt werden wie beispielsweise Dichte, Festigkeit, Porosität, Feuchtigkeitsgehalt. Derartige Größen wirken sich auf die Absorptionsfähigkeit des Materials für Schallschwingungen aus und verändern damit die Höhe der Amplitude der reflektierten gemessenen Schwingung. Aus den damit gemessenen Daten kann beispielsweise auf Gesundheitsdaten oder auf Belastungsarten eines Hufes bzw. einer Klaue rückgeschlossen werden. Durch Auswertung der Ergebnisse sind an Huf bzw. Klaue auch Einschlüsse, Entzündungen sowie weitere abnorme Eigenschaften erkennbar bzw. Zonen mit abnormen Eigenschaften lokalisierbar.

Innerhalb des Erfindungsgedankens sind natürlich auch die heutzutage für medizinisch-diagnostische Anwendungen üblicheren Ausführungen von Ultraschallsonden verwendbar, bei denen durch den Schallkopf Schwingungen in definierter zeitlicher Abfolge in vielen Richtungen einer Ebene oder des Raumes ausgesandt werden und auch die reflektierten ankommenden Signale bestimmten Richtungen zugeordnet werden. In der computerbasierten Auswertung wird ein Tiefenprofilverlauf oder überhaupt die Form einer Fläche im Raum errechnet und ein Abbild davon auf einem Bildschirm ausgegeben. Diese bezüglich den Kosten und der Komplexität der erforderlichen Anlage aufwendigere Messung die im Allgemeinen auch nicht so einfach zu deutende Ergebnisse liefert, ist aus wirtschaftlicher Sicht vor allem dann zu empfehlen, wenn schon wenn schon Ver-

Seite 7



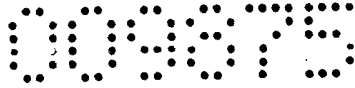
ME-02

dachtsmomente für Huf- oder Klauenkrankheiten vorliegen, oder wenn die zu überwachenden Tiere extrem wertvoll sind.

In Fig. 2 sind die für das Verständnis der Funktion wesentlichen Teile einer Anlage skizziert an welcher erfindungsgemäß anzuwendende Ultraschallsonden 4 so in einem Boden 11 angeordnet sind, dass Tiere deren Hufe bzw. Klauen vermessen werden sollen, nur darauf zu stehen brauchen oder auch langsam darüber gehen können, um die Messung zu ermöglichen.

In den Boden 11 ist eine Wanne 10 mit oben liegender Öffnung bündig eingesetzt. Eine horizontal ausgerichtete Grundplatte 6 ist nah am Boden der Wanne 10 angeordnet und gegenüber diesem durch ein Stellglied 7 in vertikaler Richtung anhebbar bzw. absenkbar. Von der Grundplatte 6 aus ragen Ultraschallsonden 4 vertikal nach oben, wobei jede Ultraschallsonde 4 gegenüber der Grundplatte 6 durch ein elastisches Glied, beispielsweise eine Spiralfeder 13 weich federnd abgestützt ist. Die Ultraschallsonden 4 ragen in vertikalen Öffnungen in einem Stützgitter 9, welches ebenfalls in der Wanne eingesetzt ist, nach oben. In den einzelnen Öffnungen des Stützgitters 9 sind die Ultraschallsonden durch Führungsbüchsen 5 umfasst, welche die Funktion einer Gleitführung innehaben und dazu beispielsweise aus PTFE bestehen können. Die obere Fläche des Stützgitters 9 liegt etwa bündig zur Oberfläche des Bodens 11. Ein oder mehrere Druckkraftsensoren 8, sind zwischen dem Stützgitter 9 und der Wanne 10 eingebaut. Bestimmungsgemäß detektieren sie wenn ein Tier einen Fuß von oben her auf das Stützgitter 9 aufsetzt.

Wenn bei eingeschalteter Anlage kein Tier auf dem Stützgitter 9 steht, sind die Ultraschallsonden 4 etwas gegenüber der oberen Fläche des Stützgitters 9 abgesenkt und damit besser geschützt, als wenn sie damit bündig liegen oder nach oben vorstehen würden. Sobald ein Tier einen Fuß auf das Stützgitter 9 setzt wird das durch die Druckkraftsensoren 8 detektiert und das Stellglied 7 so gesteuert, dass es die Grundplatte 6 und mit dieser die Ultra-



ME-02

schallsonden 4 soweit anhebt, dass einzelne Schallköpfe 4.1 unter leichtem Druck an der Unterseite des Tierfußes, und damit am Huf bzw. der Klaue des Tierfußes zum Anliegen kommen.

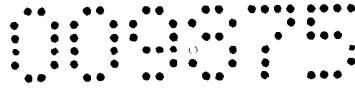
Nun wird wie weiter oben beschrieben mittels der Ultraschallsonden 4 gemessen, wobei bevorzugt jenes Messprinzip angewendet wird, wonach von den einzelnen Ultraschallsonden 4.1 Ultraschallwellen ausschließlich in eine einzige Richtung abgesandt werden und auch nur die aus dieser Richtung ankommenden Bewegungskomponenten zufolge reflektierter Wellen gemessen werden. Durch Auswertung der Ergebnisse aller in Kontakt mit dem Fuß befindlichen Ultraschallsonden 4.1 können somit recht rasch die schon weiter oben beschriebenen Schlüsse gezogen werden, beispielsweise eine Höhenkarte der Grenzfläche zwischen Huf bzw. Klaue und Lederhaut des Fußes erstellt werden oder auf Einschlüsse, Verletzungen etc. der Klaue geschlossen werden.

Gegenüber dem Handgerät von Fig. 1 ist die Vorrichtung von Fig. 2 natürlich schon deutlich aufwendiger. Es wird aber damit erreicht, dass für das Vermessen der Fuß des Tieres nicht angehoben und in angehobener Stellung festgehalten werden braucht und dass die Vermessung sehr viel schneller gehen kann.

Wenn in einen Boden mehrere Vorrichtungen wie in Fig. 2 eingesetzt sind, bzw. wenn eine derartige Vorrichtung entsprechend groß bemessen wird, können auch alle vier Hufe bzw. Klauen eines Tieres gleichzeitig vermessen werden.

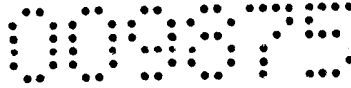
Besonders vorteilhaft ist es, den Boden eines Melkstandes mit Vorrichtungen gemäß Fig. 2 auszustatten, da dabei die zu melkenden Tiere ohnedies sehr gut definiert und ruhig stehen und da damit zumindest bei diesen Tieren das Überwachen der Klauengesundheit keinen zeitlichen Zusatzaufwand verursacht.

Anstatt in einer Vorrichtung gemäß Fig. 2 eine große Anzahl von Ultraschallsonden 4 anzuwenden, welche für sich recht einfach ausgeführt sind und deshalb nur jeweils in eine Richtung messen können, kann man für das Erzielen eines vergleichbaren Ergebnis-



ME-02

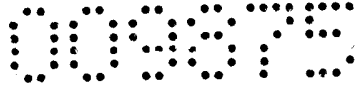
ses auch eine geringere Anzahl von komplexeren Ultraschallsonden
4 vorsehen, welche jeweils in mehrere Richtungen messen können
und damit jeweils einen größeren Flächenbereich ausmessen können.



ME-02

Patentansprüche

1. Verfahren für die Untersuchung von Tierhufen bzw. Tierklauen dadurch gekennzeichnet, dass mit Hilfe eines Ultraschallkopfes (4.1) einer Ultraschallsonde (4) eine Ultraschallschwingung an eine Außenoberfläche des Hufes bzw. der Klaue (3) aufgebracht wird, dass der zeitliche Verlauf der Amplitude der demzufolge vom Inneren des Hufes bzw. der Klaue (3) her an die Außenoberfläche des Hufes bzw. der Klaue (3) reflektierten Schwingung gemessen wird und dass aus dem zeitlichen Verlauf des Messergebnisses auf geometrische und/oder physikalische Parameter des Hufes bzw. der Klaue (3) rückgeschlossen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schichtdicke des Hufes bzw. der Klaue (3) an jenem Flächenbereich gemessen wird, an welchem der Ultraschallkopf (4.1) anliegt.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausrichtung der Amplitude der durch den Ultraschallkopf (4.1) in den Huf bzw. die Klaue (3) eingebrachten Ultraschallschwingung bezüglich der Berührungsfläche des Ultraschallkopfes (4.1) mit dem Huf bzw. der Klaue (3) unveränderlich gehalten wird.
4. Vorrichtung für die Untersuchung von Tierhufen bzw. Tierklauen dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung eine Ultraschallsonde (4) umfasst, welche einen Ultraschallkopf (4.1) aufweist, welcher an den Huf bzw. die Klaue (3) anlegbar ist und zu Ultraschallschwingung antreibbar ist und dass die Vorrichtung weiters einen mechanischen-elektrischen Wandler umfasst, welcher mechanische Schwingung in elektrische Signale umwandelt.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Ultraschallkopf (4.1) piezoelektrisch antreibbar ist, dass



ME-02

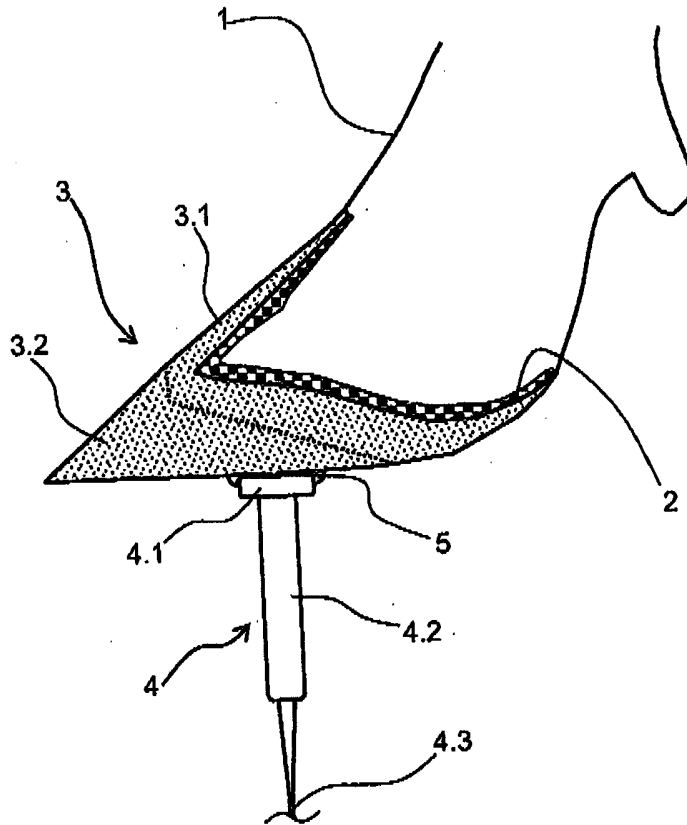
die Aufnahme­fläche des mechanischen­elektrischen Wandler auch die Berührung­fläche des Ultraschallkopfes (4.1) mit dem Huf bzw. der Klaue (3) ist und dass der mechanisch­elektrische Wandler ein piezoelektrischer Sensor ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Ultraschallsonde (4) mit nach oben ausgerichtetem Ultraschallkopf (4.1) in eine Bodenfläche (11) eingesetzt ist; die von einem Tier betreten wird.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Boden (11) der von einem zu melkenden Tier zu betretende Boden eines Melkstandes ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Ultraschallsonde (4) gegenüber der Bodenfläche durch ein Stellglied (7) anhebbar bzw. absenkbar ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Ultraschallsonde (4) gegenüber der Bodenfläche durch ein elastisches Glied (13) federnd abgestützt ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass eine Mehrzahl von Ultraschallsonden (4) nebeneinander angeordnet sind.

009375

ME-02

Fig. 1



009875

ME-02

Fig. 2

