

(19)



REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer: **AT 407 097 B**

(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1600/98
(22) Anmeldetag: 25.09.1998
(42) Beginn der Patentdauer: 15.04.2000
(45) Ausgabetag: 27.12.2000

(51) Int. Cl.⁷: **G10L 5/06**
G10L 7/08, 9/06

(56) Entgegenhaltungen:
US 5634436A WO 97/33273A1

(73) Patentinhaber:
SCHAUER HERBERT MAG.
A-4731 PRAMBACHKIRCHEN,
OBERÖSTERREICH (AT).

(54) VORRICHTUNG ZUR ÜBERWACHUNG UND GEGEBENENFALLS BETREUUNG VON NUTZTIEREN

AT 407 097 B

(57) Bei einer Vorrichtung zur Überwachung und gegebenenfalls Betreuung von Nutztieren, ist ein Tonaufnehmer mit einem Geräuschanalysator verbunden, der nach Art eines Sprachanalysators einen Speicher, eine Vergleicherstufe und wenigstens einen Steuerausgang besitzt, wobei im Speicher Signalfolgen gespeichert sind, die aus der Überwachung der Tierstimme des Einzeltieres, der Tierstimmen einer Tiergruppe bzw. von Tieren der entsprechenden Tierart oder der von dem bzw. den Tieren erzeugten Geräusche in charakteristischen Situationen gewonnen wurden. Für die von dem Tonaufnehmer erfaßten Geräusche ist ein diese Geräusche in mit den gespeicherten vergleichbare Signalfolgen aufbereitender Wandler vorgesehen und die Vergleicherstufe erzeugt entsprechend dem Übereinstimmungsgrad dieser Signalfolgen mit einer oder mehreren gespeicherten Signalfolgen Eingangssignale für den Steuerausgang. Eine Entscheidungslogik ist vorgesehen, die im Bedarfsfall die Betätigung von Einrichtungen zur Beeinflussung der aus den Tiergeräuschen erfaßten Situation, z. B. durch Futterabgabe, freigibt bzw. im Notfall einen Alarm auslöst.

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Überwachung und gegebenenfalls Betreuung von Nutztieren, unter Verwendung wenigstens eines Tonaufnehmers, der mit einem Geräusch-analysator verbunden ist, welcher einen Speicher, eine Vergleichsstufe und wenigstens einen

5 Bei der Nutztierhaltung zeigt sich immer stärker die Tendenz, eine möglichst große Anzahl von Einzeltieren unter Einsatz eines möglichst geringen Aufwandes an menschlicher Arbeitsleistung nicht nur zu versorgen, sondern auch bis zur Abgabe aus dem Versorgungsbereich hinsichtlich der jeweiligen Lebensumstände zu betreuen und die Aufzucht und die dafür zu erbringenden Leistungen möglichst kostengünstig zu verwalten. Zur Erfüllung dieser Aufgaben werden
10 vorzugsweise zentrale Steuereinheiten verwendet, die z. B. die Entmistung, den Fütterungsablauf und in weiterer Folge den gesamten Tagesablauf für die Einzeltiere bzw. Tiergruppen nach gespeicherten Programmen bestimmen und die entsprechenden Einrichtungen betätigen. Die Automatisierung geht hier teilweise so weit, daß höchstens einmal pro Tag ein Kontrollgang durch den Stall oder den sonstigen Aufenthaltsbereich der Tiere unternommen wird. Es ist zwar denkbar, eine Fernüberwachung des Stalles oder von Stallbereichen unter Verwendung von Tonaufnehmern (Mikrofonen) und bzw. oder nach der bekannten Art der Gebäudeüberwachung mit Hilfe von
15 Fernsehkameras, deren Bilder in der Zentrale auf einen Monitor geschaltet werden, durchzuführen, doch setzt dies in der Praxis eine dauernde Besetzung der Zentrale durch eine oder mehrere Überwachungspersonen voraus, wenn die Überwachung effektiv sein soll und führt auch dann nicht immer zum Ziel. Der Hauptgrund dafür besteht darin, daß bei der Verwendung von Bilderzeugern vorwiegend nur Teilbereiche eines großen Aufenthaltsbereiches für Tiere erfaßt werden können und daß bei der Tonüberwachung die normalen Stallgeräusche, z. B. Bewegungsgeräusche der Tiere, die Mahlgeräusche von Wiederkäuern usw., sowie auch ohne das Vorliegen einer Notsituation abgegebene Tierstimmengeräusche jene Geräusche überdecken, die von Tieren in Notsituationen oder in Situationen abgegeben werden, die z. B. bei Rangordnungs- oder Futterkämpfen Streßeinwirkungen im Stall hervorrufen und daher der gesamten Tiergruppe abträglich sind. Zu erwähnen ist, daß bei der modernen Tierhaltung zumindest größere Tiere, wie Rinder, Schafe, Ziegen und Schweine, mit Identifizierungsmerkmalen ausgestattet werden können, bei denen es sich im einfachsten Fall um ablesbare Ohrmarken handelt, wobei aber vorzugsweise
20 über automatische Identifizierungseinrichtungen erfaßbare Merkmale in Form entsprechender Ohrmarken oder Implantate im Einsatz sind, die es u. a. ermöglichen, auch bei der Gruppenhaltung jedem Tier einer Gruppe über entsprechend ausgestattete Fütterungseinrichtungen, die in Verbindung mit der zentralen Steuereinheit stehen, nur die ihm zukommende Futterportion zu verabreichen, das Tier bei Anordnung von Wiegeeinrichtungen hinsichtlich der Gewichtszunahme zu überwachen und eine Selektion vorzunehmen, wenn ein Tier nicht das Zunahmesoll erreicht bzw. eine mangelhafte Futteraufnahme festgestellt wird. Für die Selektion werden bei der Gruppenhaltung vorzugsweise mit Fütterungseinrichtungen kombinierte Weichen verwendet, die das für die Fütterung zu einer Futterabgabestelle bzw. einer Tränke gehende, aus der Gruppe auszusondernde Tier in eine andere Abteilung des Stalles leiten. Bei der Einzeltierhaltung ist
25 andererseits jedes Tier schon durch den ihm bleibend zugewiesenen Aufenthaltsplatz identifiziert.

Aus der WO 97/33273 A und weiteren Literaturstellen sind Sprachanalysatoren bekannt, die es ermöglichen, die menschliche Sprache in Steuerbefehle umzuwandeln. Dabei dient eine Gruppe diese Analysatoren dazu, in Maschinensteuerungen durch Eingabe kurzer Sprachbefehle - z. B. Stop, Vollbetrieb usw. - einzugreifen oder die Maschine durch die Möglichkeit, solche Befehle
30 einzugeben, zusätzlich abzusichern. Eine andere, aufwendigere Gruppe soll es ermöglichen, Eingabetastaturen von Schreibgeräten, Rechnern usw. zu ersetzen bzw. zu ergänzen, wobei im einfachsten Fall der gesprochene Text in einen Schriftsatz verarbeitet wird. Im letzteren Fall ist es notwendig, den Sprachanalysator zu "trainieren", also an die Stimme und Sprechweise des jeweiligen Benützers anzupassen.

50 Aus der US 5 634 436 A ist ein Spielgerät für Haustiere bekannt, das mit einem programmierbaren Tonspeicher ausgestattet ist, in dem - jederzeit auf Wunsch veränderbar - Befehle in menschlicher Sprache, Tonfolgen oder sonstige Geräusche gespeichert werden können, wobei am Spielgerät eine Aktivierungseinrichtung, z. B. ein Schnurzug, vorhanden ist, durch dessen Betätigung aus dem Speicher Ton- oder Geräuschfolgen abgerufen werden können, so daß das
55 spielende Tier, z. B. ein Hund, durch diese Geräusche angeregt wird, das Gerät weiter oder mit

anderer Geschwindigkeit oder anderer Zeitdauer zu betätigen. Die abgerufenen Geräusch- oder Tonfolgen können über eine Entscheidungslogik auswählbar sein, deren Kriterien wieder durch die Betätigungsart bestimmt werden.

5 Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung einer Überwachungseinrichtung der eingangs genannten Art, die es ermöglichen soll, zumindest Notsituationen, vorzugsweise aber eine Reihe anderer Lebenssituationen der Nutztiere zu erkennen und entsprechende Reaktionen auf die jeweilige Situation, vorzugsweise automatisch, auszulösen.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß dem Grundsatz nach dadurch gelöst, daß im Speicher Signalfolgen gespeichert sind, die aus der Überwachung der Tierstimme des Einzeltieres, 10 der Tierstimmen einer Tiergruppe bzw. von Tieren der entsprechenden Tierart oder der von dem bzw. den Tieren erzeugten Geräusche in charakteristischen Situationen gewonnen wurden, daß für die von dem Tonaufnehmer erfaßten Geräusche ein diese Geräusche in mit den gespeicherten vergleichbare Signalfolgen aufbereitender Wandler vorgesehen ist und daß die Vergleicherstufe entsprechend dem Übereinstimmungsgrad dieser Signalfolgen mit einer oder mehreren 15 gespeicherten Signalfolgen Eingangssignale für den Steuerausgang erzeugt, wobei eine Entscheidungslogik vorgesehen ist, die im Bedarfsfall eine Betätigung von Einrichtungen zur Beeinflussung der aus den Tiergeräuschen erfaßten Situation, z. B. durch Futterabgabe, Erzeugung von Licht- oder Tonsignalen im Aufenthaltsbereich der Tiere, Änderung der Einstellung oder Ein- bzw. Ausschaltung der Belüftungseinrichtung bzw. Abgabe eines Alarms durch den 20 Steuerausgang freigibt.

Der Grundgedanke der Erfindung besteht somit, einfach ausgedrückt, darin, dem Prinzip nach bekannte Sprachanalytoren für die Überwachung und möglichst auch Betreuung der Tiere zu verwenden und dabei nicht die menschliche Sprache, sondern von Tieren abgegebene Laute bzw. 25 von Tieren erzeugte Geräusche über den Analysator zu verarbeiten und gegebenenfalls in Steuerbefehle umzusetzen. Im Speicher werden die erwähnten Signalfolgen vorzugsweise in digitaler Form gespeichert. Auch die aufgenommenen Signalfolgen werden entsprechend aufbereitet, so daß ein Vergleich in einer Korrelationsrechnerstufe möglich ist. Es wurde festgestellt, daß die Tiere in charakteristischen Situationen, wie Hunger, Durst, Streßwirkung durch das Verhalten anderer Tiere, Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftbeschaffenheit, Geburtsbeginn bei 30 trächtigen Tieren usw., deutlich unterscheidbare und der jeweiligen Situation zuordenbare Laute abgeben, die man auch als Tiersprache bzw. Teil der Tiersprache bezeichnen könnte. Durch gezielte Verstärkung des Frequenzbandbereiches, in dem diese Laute auftreten, bzw. entsprechende Vorfilterung des Gesamtgeräusches, kann man entsprechende Signalfolgen in einwandfrei identifizierender bzw. identifizierbarer Form trotz des übrigen im Aufenthaltsbereich der 35 Tiere vorhandenen Geräuschpegels gewinnen. Dabei können zur Beeinflussung der Entscheidungslogik noch weitere Parameter herangezogen werden. Solche Parameter sind etwa die Dauer und die Wiederholungshäufigkeit einer Lautäußerung und die jeweilige Lautstärke. Die vorgenommene Analyse der "Tiersprachen" ermöglicht nun eine weitgehende Verbesserung der Überwachung der Tiere und zusätzlich im Bedarfsfall ein Einschreiten aufgrund erkannter Signale für Notsituationen. Abgegebene Tonsignale können als beruhigend für die jeweilige Tierart 40 erkannte Geräusche, aber auch ein gespeichertes beruhigendes Zureden durch einen Pfleger oder in einer Computersprache sein. Schließlich ist es sogar möglich, bei der vorherigen notwendigen Analyse der Tiersprache Laute der Tiere selbst, deren beruhigendes Einwirken auf das Tier bzw. eine Tiergruppe erkannt wurde, zu speichern und gezielt zur Beeinflussung bzw. Beruhigung der 45 Tiere einzusetzen. Ein Alarm braucht nur ausgelöst zu werden, wenn tatsächlich ein direktes Eingreifen einer Aufsichtsperson für den Stall als notwendig erkannt wurde.

Nach einer bevorzugten Weiterbildung ist der Steuerausgang des Geräuschanalysators mit einer an sich bekannten zentralen Steuereinheit verbunden, die zumindest die Futterabgabe an die Einzeltiere, vorzugsweise aber den gesamten Tagsablauf im Stall, regelt. Hier kann auch die 50 Häufigkeit, nach der ein bestimmtes Tier oder eine Tiergruppe zu "Unzeiten" die Futterabgabe verlangt, gespeichert und bei der nächsten Erstellung des Fütterungsprogrammes berücksichtigt werden.

Bei der Einzeltierhaltung sind der bzw. die Tonaufnehmer so anzubringen, daß die Lautabgaben aller Tiere erfaßt werden können. Bei der Gruppentierhaltung wird man die 55 Tonaufnehmer möglichst in als kritisch erkannten Bereichen des Gesamtaufenthaltsbereiches

vorsehen und wenigstens einen Tonaufnehmer im Bereich einer gegebenenfalls mit einer Selektioniereinrichtung kombinierten Futterausgabestelle mit zugeordneter Tiererkennungseinrichtung anbringen, da es in diesem Bereich erfahrungsgemäß am häufigsten zu Raufereien, Verdrängungs- und Rangordnungskämpfen bzw. Schreckreaktionen bei der Selektionierung

5 kommt.
 Bereits bei den bisher beschriebenen Ausführungsformen ergibt sich auch in unterschiedlichsten Stallanordnungen die Möglichkeit einer weiteren Automatisierung der Tierbetreuung, wobei ein Ersatz einer direkten Ansprache oder Behandlung der Tiere durch eine Betreuungsperson angeboten wird. Es ist auch möglich, den Beginn der Futterzuteilung für eine Gruppe durch automatisches Ansprechen der Gruppe bekanntzugeben und bei Kämpfen in einer Herde durch Lautsignale beruhigend einzuwirken. Aus der Speicherung der Art und Anzahl von Situationen, in denen über die Überwachungseinrichtung in irgendeiner Form eine bestimmte Reaktion, sei es automatisch oder durch Eingreifen einer Betreuungsperson, hervorgerufen wurde, kann man auf mögliche Fehler oder sonstige Unzukömmlichkeiten im Betreuungs- oder Fütterungsprogramm der Tiere schließen und Abhilfe schaffen. Bei einer ebenfalls möglichen Einzelidentifikation der Tiere einer Gruppe lassen sich besonders "lästige" Tiere identifizieren und aus der Gruppe aussondern.

10 Die erfindungsgemäße Vorrichtung läßt sich in mancher Hinsicht weiter verfeinern und vervollkommen. Nach einer dieser Möglichkeiten ist zusätzlich zum Geräuschanalysator ein wenigstens einen Teil des Aufenthaltsbereiches der Tiere erfassender Bewegungsmelder vorgesehen und mit der Entscheidungslogik zur Abgabe von Steuersignalen bei als kritisch identifizierten Bewegungsabläufen verbunden. Dabei können weitere Parameter bei der Entscheidung berücksichtigt werden. Eine charakteristische Bewegung bzw. Bewegungshäufigkeit in der Gruppe ist etwa zur Fütterungszeit normal, zeigt aber außerhalb der Fütterungszeit und insbesondere in Kombination mit bestimmten Lautäußerungen der Tiere Kämpfe, Schreckverhalten usw. der Tiere an. Einfache Bewegungsmelder sind aus der Raumüberwachung oder auch zur Steuerung einer Raum- oder Außenbeleuchtung bekannt. Erfindungsgemäß wird aber vorzugsweise als Bewegungsmelder ein elektronischer Bilderzeuger vorgesehen, wobei die Entscheidungslogik einen Analysator für Bewegungsabläufe in den vom Bilderzeuger gewonnenen Bildern enthält. Die erhaltenen Bilder können zugleich in einer Zentrale gespeichert werden, so daß dort kritische Situationen im Bild erfaßt sind.

20 Wie schon oben erwähnt wurde, sind nach einer Möglichkeit bei einer Gruppenhaltung der Tiere im Speicher aus der Stimme jedes Einzeltieres der Gruppe gewonnene Signalfolgen gespeichert, so daß jedes Tier in einer mit dem Tonaufnehmer verbundenen Erkennungsstufe nach seiner Stimme identifizierbar ist. Es läßt sich dann leichter feststellen, welches Tier ein Notsignal gegeben hat bzw. der schon erwähnte Unruhestifter ist. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, die Stimmerkennung zur Identifizierung der Tiere oder als Identifizierungshilfe zu verwenden, so daß allenfalls auf Implantate oder elektronisch ablesbare Ohrmarken verzichtet werden kann. Eine Ergänzungsmöglichkeit der letztgenannten Ausführung bietet sich an, wenn elektronische Bilderzeuger zusätzlich auch für die Identifizierung Verwendung finden. Hier könnte man an einer Fütterungsstelle einen Bilderzeuger vorsehen, der das Netzhautmuster im Tierauge aufnimmt und mit entsprechenden Speicherbildern vergleicht.

30 Schließlich ist sogar eine Ausführungsform möglich, bei der die Steuereinheit wenigstens einen zum Aufenthaltsbereich von Einzeltieren oder Tiergruppen verstellbaren Stallroboter steuert, der Einrichtungen zur Bereinigung einer erfaßten Momentansituation aufweist, z. B. nach Art eines Futterwagens mit Ausgabeeinrichtungen für mitgeführtes Futter, Wasser oder Medikamente bzw. mit den Signalgebern ausgestattet ist und bzw. oder selbst eine oder mehrere Überwachungseinrichtungen, nämlich Tonaufnehmer, Bewegungsmelder, Temperatur- und Luftbeschaffenheitsprüfer bzw. in Kombination mit Tieridentifizierungseinrichtungen Erfassungssysteme für Tierdaten (z.B. das Momentangewicht) und Ausgabeeinrichtungen zur Weitergabe dieser Daten an die auch für Stallverwaltung programmierte zentrale Steuereinheit aufweist.

45 Der Stallroboter kann auf einer Hängebahn, auf Bodenschienen oder auch unter Verwendung entsprechender Sensoren nach im Boden verlegten Leiterbahnen verfahren werden. Man kann auch mehrere Roboter verwenden, die nur einen Teil der angeführten Funktionen erfüllen und je nach Bedarf zum Einsatzort gesteuert werden. Neben der Abgabe von Futter, Wasser und

55

Medikamenten kann das Auftauchen des Roboters bei einer in Kämpfe verwickelten oder verängstigten Tiergruppe an sich schon beruhigend wirken, wobei diese beruhigende Einwirkung verstärkt wird, da der Roboter kämpfende Tiere trennen oder ablenken kann und überdies durch Ton- und Lichtsignale auf die Tiere einwirkt. Weitere verschiedene Ausführungsformen sind
 5 möglich, wobei nach einer von ihnen die zentrale Steuereinheit selbst am entsprechend großen Roboter vorgesehen wird. Nach einer anderen Ausführung ist eine Steuerung in der Form möglich, daß über die Ton- bzw. Bewegungsüberwachungseinrichtungen in einem bestimmten Stallbereich Handlungsbedarf festgestellt wird, wobei die Steuereinheit den Roboter in diesen Stallbereich
 10 steuert, der Roboter dort die Momentansituation aufnimmt und, falls er entsprechend ausgestattet ist, im oben erwähnten Sinn beeinflußt. Ein mit entsprechenden Sensoren ausgestatteter Roboter kann außerdem periodisch oder aperiodisch Kontrollfahrten durch den gesamten Stall unternehmen, an vorbestimmten Stellen Daten speichern und die Daten der zentralen Steuereinheit zur weiteren Verwaltung bzw. Verarbeitung übergeben. Durch Bewegung und Signalabgabe kann überdies der Roboter einen wesentlich stärkeren Einfluß auf eine Herde oder
 15 Tiergruppe gewinnen als ortsfeste Signalgeber.

PATENTANSPRÜCHE:

- 20 1. Vorrichtung zur Überwachung und gegebenenfalls Betreuung von Nutztieren, unter Verwendung wenigstens eines Tonaufnehmers, der mit einem Geräuschanalysator verbunden ist, welcher einen Speicher, eine Vergleicherstufe und wenigstens einen Steuerausgang besitzt, dadurch gekennzeichnet, daß im Speicher Signalfolgen
 25 Tierstimmen einer Tiergruppe bzw. von Tieren der entsprechenden Tierart oder der von dem bzw. den Tieren erzeugten Geräusche in charakteristischen Situationen gewonnen wurden, daß für die von dem Tonaufnehmer erfaßten Geräusche in diese Geräusche in mit den gespeicherten vergleichbare Signalfolgen aufbereitender Wandler vorgesehen ist und daß die Vergleicherstufe entsprechend dem Übereinstimmungsgrad dieser Signalfolgen mit einer oder mehreren gespeicherten Signalfolgen Eingangssignale für den Steuerausgang erzeugt, wobei eine Entscheidungslogik vorgesehen ist, die im Bedarfsfall eine Betätigung von Einrichtungen zur Beeinflussung der aus den Tiergeräuschen erfaßten Situation, z. B. durch Futterabgabe, Erzeugung von Licht- oder Tonsignalen im Auf-
 30 enthaltsbereich der Tiere, Änderung der Einstellung oder Ein- bzw. Ausschaltung der Belüftungseinrichtung bzw. Abgabe eines Alarmes durch den Steuerausgang freigibt.
- 35 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerausgang des Geräuschanalysators mit einer an sich bekannten zentralen Steuereinheit verbunden ist, die zumindest die Futterabgabe an die Einzeltiere, vorzugsweise aber den gesamten Tagsablauf im Stall, regelt.
- 40 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei ihrem Einsatz für in Gruppen gehaltene Tiere ein Tonaufnehmer im Bereich einer gegebenenfalls mit einer Selektioniereinrichtung kombinierten Futterausgabestelle mit zugeordneter Tiererkennungseinrichtung vorgesehen ist.
- 45 4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich zum Geräuschanalysator ein wenigstens einen Teil des Aufenthaltsbereiches der Tiere erfassender Bewegungsmelder vorgesehen und mit der Entscheidungslogik zur Abgabe von Steuersignalen bei als kritisch identifizierten Bewegungsabläufen verbunden ist.
- 50 5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß als Bewegungsmelder ein elektronischer Bilderzeuger vorgesehen ist und die Entscheidungslogik einen Analysator für Bewegungsabläufe in den vom Bilderzeuger gewonnenen Bildern enthält.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Gruppenhaltung der Tiere im Speicher aus der Stimme jedes Einzeltieres der Gruppe gewonnene Signalfolgen gespeichert sind, so daß jedes Tier in einer mit dem Tonaufnehmer verbundenen Erkennungsstufe nach seiner Stimme identifizierbar ist.
- 55 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die

5 Steuereinheit wenigstens einen zum Aufenthaltsbereich von Einzeltieren oder Tiergruppen
verstellbaren Stallroboter steuert, der Einrichtungen zur Bereinigung einer erfaßten
Momentansituation aufweist, z. B. nach Art eines Futterwagens mit Ausgabeeinrichtungen
für mitgeführtes Futter, Wasser oder Medikamente bzw. mit den Signalgebern ausgestattet
ist und bzw. oder selbst eine oder mehrere Überwachungseinrichtungen, nämlich
10 Tonaufnehmer, Bewegungsmelder, Temperatur- und Luftbeschaffenheitsprüfer bzw. in
Kombination mit Tieridentifizierungseinrichtungen, Erfassungssysteme für Tierdaten und
Ausgabeeinrichtungen zur Weitergabe dieser Daten an die auch für Stallverwaltung
programmierte zentrale Steuereinheit aufweist.

10

KEINE ZEICHNUNG

15

20

25

30

35

40

45

50

55