

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 701 117 A2

(51) Int. Cl.: B01J 20/16 (2006.01)
A61K 33/08 (2006.01)
A23K 1/175 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteiner Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 00806/09

(71) Anmelder:
Steve Frei TRIPLE-S Pte Ltd, 19 Hume Avenue
Hume Park 2, Suite 06-03
Singapur 598727 (SG)

(22) Anmeldedatum: 25.05.2009

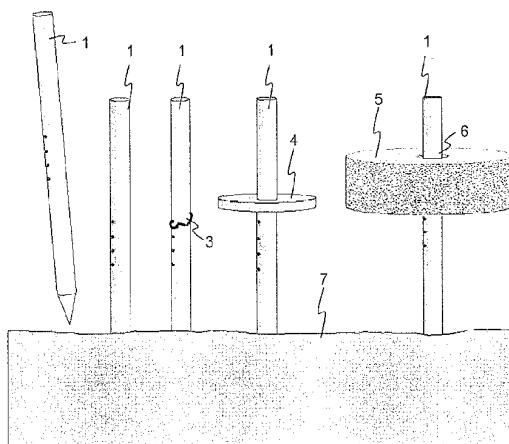
(72) Erfinder:
Stephan Hugo Frei, 598 727 Singapore (SG)
Alfred Ernst Gehring, 6370 Stans (CH)

(43) Anmeldung veröffentlicht: 30.11.2010

(74) Vertreter:
RA lic.iur. Bernhard Oberholzer LL.M., Oberer Graben 43
9000 St.Gallen (CH)

(54) ZUSAMMENSETZUNG, INSBESONDERE ALS METABOLISCH INERTER GASABSORBER, LECKELEMENT, VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG UND ANWENDUNG.

(57) Die Erfindung liegt auf dem Gebiet der Umwelttechnologie und betrifft eine Zusammensetzung, insbesondere zur Verwendung, insbesondere als metabolisch inerte Gasabsorber für Wiederkäuer auf der Basis von Zeolith, Salz und einem Bindemittel. Sie betrifft ausserdem ein Leckelement mit einer solchen Zusammensetzung, ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Leckelements sowie dessen Anwendung. Die Verwendung von Zeolith entlastet den Organismus von Giftstoffen wie Schwermetalle und Toxine. Klinoptilolith ist ein diätetisch wirkender Ballaststoff, der die Darmtätigkeit stabilisiert, ohne dem Körper nutritive Elemente wie Vitamine und Spurenelemente zu entziehen. Dadurch kann somit eine Verminderung des Gasausstosses aus dem Verdauungstrakt erreicht werden. Das Leckelement ist frei aufstellbar, so dass auf einfache Weise auch freilebende, einer Farm zugehörige Tiere erreicht werden können.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung liegt auf dem Gebiet der Umwelttechnologie und betrifft eine Zusammensetzung, insbesondere zur Verwendung als metabolisch inerte Gasabsorber für Wiederkäuer, mit den Merkmalen von Anspruch 1, ein Leckelement mit einer solchen Zusammensetzung gemäss Anspruch 8 und ein Verfahren zur Herstellung eines Leckelements nach Anspruch 11.

[0002] Die Produktion von Treibhausgasen wird als eine der Hauptursachen für Klimaveränderungen angesehen. Die Hauptquellen für Treibhausgase sind die Industrie, Motorfahrzeuge und Landwirtschaft. Bedingt u. A. durch den verdauungsbedingten Methanausstoss von Wiederkäuern, ist die Landwirtschaft der grösste Verursacher von CO₂-Äquivalenten.

[0003] Es wurden folgende Ansätze zur Reduzierung der Methanproduktion bei Wiederkäuern vorgeschlagen oder bereits erprobt:

- Modifizierung der DNA der Tiere derart, dass inhärent weniger Treibhausgase produziert werden: Dieser Ansatz dürfte technisch nur unter grossem Aufwand machbar sein und zu Widerstand in der Bevölkerung führen (Gen-Modifikation).
- Impfung der Tiere: Dieser Ansatz dürfte nur für hauptsächlich stallgehaltene Tiere umsetzbar sein, aber nur unter grossen Kosten und weiterem Aufwand (Tierarzt, Impfstoff).
- Verwendung eines Knoblauchextraktes als Futtermittelzusatz: Hier werden Veränderungen in der Qualität der Milch- und Fleischerzeugnisse erwartet (Geruch, Textur).

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, effiziente und günstige Mittel zur Reduzierung der Methanproduktion bei Wiederkäuern zur Verfügung zu stellen, die grossflächig einsetzbar sind, nicht auf vornehmlich stallgehaltene Farmtiere beschränkt sind und sich nicht auf die Qualität der landwirtschaftlichen Produkte auswirken.

[0005] Die Aufgabe wird gelöst durch eine insbesondere als metabolisch inerte Gasabsorber verwendbare Zusammensetzung mit den Merkmalen von Anspruch 1, durch ein Leckelement auf der Basis dieser Zusammensetzung gemäss Anspruch 8 und durch ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Leckelements gemäss Anspruch 11. Vorteilhafte Weiterentwicklungen sind in den abhängigen Ansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen dargestellt.

[0006] Die erfindungsgemässe Zusammensetzung, die insbesondere als metabolisch inerte Gasabsorber für Wiederkäuer einsetzbar ist, umfasst 25-97 Gew.% Zeolith, 1-20 Gew.% Salz, insbesondere eine Mischung aus Salinsalz und Meersalz, sowie 1-15 Gew.% eines lebensmittelzugelassenen Bindemittels. Daneben können weitere Komponenten vorhanden sein, beispielsweise resorbierbare Mineralstoffe und/oder Spurenelemente zur Stärkung des Immunsystems und der Magen-/Darmflora bzw. Pharmazeutika zwecks Therapie oder Prophylaxe, ätherische Öle (z.B. mit 0.5-5 Gew.%), natürliche Farbstoffe (z.B. mit 0.1-5.0 Gew.%) zwecks optischer Unterscheidbarkeit.

[0007] Das erfindungsgemässe Leckelement für Wiederkäuer umfasst wenigstens ein Formteil mit einer solchen Zusammensetzung in kompakter Form.

[0008] Das erfindungsgemässe Verfahren zur Herstellung eines solchen Leckelements umfasst mindestens die folgenden Schritte:

- Mischen des Bindemittels mit Wasser;
- Zumischen des Zeoliths, des Salzes und der anderen anwendungsspezifischen Zusätze;
- Rühren bis Erhalt einer homogenen Masse;
- Einfüllen der Masse in eine Form;
- Komprimieren;
- Aushärten Lassen zur Herstellung des Formteils.

[0009] Die Erfindung basiert auf der Erkenntnis, dass die Ionenaustausch- und Adsorptionseigenschaften von Zeolithen gezielt genutzt werden können, um unerwünschte Gase, die im Verdauungssystem von Wiederkäuern entstehen und ansonsten mit dem Atem oder durch den Darm entweichen würden, zu binden, so dass die entsprechenden Substanzen mit dem Kot ausgeschieden werden. Die Zusammensetzung wird von Tieren aufgenommen und gleicht dabei die Verdauung auf natürliche Weise aus bzw. modifiziert diese. Der Hauptbestandteil Zeolith ist jedoch verdauungsneutral, d.h. wird nicht vom Körper aufgenommen. Es handelt sich daher nicht um ein Futtermittel im herkömmlichen Sinne.

[0010] Die Wirkung des Zeoliths beginnt im Pansen und geht weiter in den weiteren Verdauungsorganen, vor allem a) im gesamten Verdauungstrakt, wo die Proteine zersetzt werden, und im Speziellen b) im Enddarm, wo üblicherweise weitere Zersetzung und Gasbildung stattfindet. Vorliegend werden vor allem Methan (CH₄) und Ammonium (NH₄) gebunden und mit dem Kot ausgeschieden. Ein weiterer Effekt ist das selektive Binden von Schadstoffen, Umweltgiften etc. und somit die Entlastung des gesamten Organismus, speziell der Leber und der Nieren.

[0011] Das Produkt soll in erster Linie als verzehbares Präparat verwendet werden und wird nicht auf die Exkremente angewendet, obwohl diese als Folge des Durchgangs des Produkts durch den Verdauungstrakt deutlich verändert werden. Bevorzugt ist die Anwendung in fester, kompakter Form als Leckelement, das vom Tier freiwillig (angelockt durch das enthaltene Salz) geleckt wird, so dass kleine Mengen des Präparats unabhängig von der normalen Fütterung aufgenommen werden. Eine Anwendung als pulver- oder granulatformiger Zusatz, der unter das normale Futter gemischt und auf diese Weise vom Tier aufgenommen wird, ist auch denkbar.

[0012] Zeolithe sind kristalline Aluminiumsilikate, die in zahlreichen Varianten in der Natur vorkommen, aber auch synthetisch hergestellt werden können. Die Zusammensetzung von Zeolithen ist: $M_{x/n}[(AlO_2)_x(SiO_2)_y] \cdot zH_2O$ (mit n = Ladung von M , meist 1, 2). Zeolithe weisen eine regelmässige Anordnung von Hohlräumen und Kanälen auf, in denen Wasser und andere niedermolekulare Stoffe adsorbiert und beim Erhitzen wieder abgegeben werden können, ohne dass die Kristallstruktur des Zeoliths dabei zerstört wird. Zeolithe werden bisher als Katalysatoren für chemische Prozesse, als Materialien zur Trennung von chemischen Substanzen oder auch als Wasserenthärter in Waschmitteln eingesetzt. Im Tierfuttermittelbereich werden sie in sehr geringen Konzentrationen als integraler Bestandteil des Futters eingesetzt, um toxische Substanzen zu binden. In der Lebensmittelindustrie werden Zeolithe verwendet, um das Zusammenkleben von rieselfähigen Substanzen zu verhindern.

[0013] Die Molekularstruktur von Zeolith ermöglicht eine optimale Ionenaustauschreihe bezüglich CH_4 und NH_4^+ . In den Zeolithporen und Hohlräumen können auf zwei Arten Wassermoleküle gebunden werden, nämlich das Wasser in den Strukturmolekülen ($SiO_{4/4}$ und $AlO_{4/6}$) sowie das Wasser, das die Hydrathüllen der austauschbaren Kationen bildet. Durch den Kontakt des Zeoliths in einer Wasserlösung mit Ionen können diese adsorbiert werden. Die spezifische Oberfläche (Grösse, Geometrie und Energiecharakter) des Zeoliths beeinflusst die Ionenadsorption. Im Unterschied zur Absorption dringen die Adsorptionsartikel nicht in die Kristallstruktur des Adsorbens, sondern sie werden nur elektrostatisch auf der Oberfläche gefangen. Die Oberfläche ist beim Zeolith auf Grund der energetischen und kristallografischen Unterschiedlichkeit als heteropolar und heterogen definiert. Im Falle, dass der Adsorbent durch den Ionenaustauschmechanismus mit dem Adsorbat gesättigt ist, kommt es zur physikalischen Adsorption von Salzen auf der Oberfläche, z.B. mittels van-der-Waals-Bindung. Daraus resultieren für Zeolith mineralspezifische Ionenaustausch- und Adsorptionseigenschaften.

[0014] Die Ionenaustauschreihe von Zeolith ist sehr spezifisch: $NH_4^+ \ll K \ll Na \ll Mg < Ca$. CH_4 wird in gleichem Umfang wie NH_4^+ gebunden. Die gebundenen Stickstoffe werden über die reichlich vorhandenen Mikrobenstämme praktisch vollständig abgebaut.

[0015] Die vorliegende Erfindung verwendet eine Substanz mit einem vergleichsweise hohen Gewichtsanteil von 25-97 Gew.% Zeolith, bevorzugt 50-90 Gew.%, besonders bevorzugt ca. 80% Gew.%. Der Zeolith soll vom Tier freiwillig zu sich genommen werden, um im Verdauungstrakt die erwünschte Wirkung entfalten zu können. Aus diesem Grunde enthält die erfindungsgemässe Zusammensetzung noch einen Anteil von 1-20 Gew.% (bevorzugt 3-15 Gew.%) Salz, insbesondere NaCl (reines Salinsalz, reines Meersalz oder eine Mischung davon), welches auch freilebende Farmtiere anlockt, bei denen nicht in kontrollierter Weise gefüttert wird. Durch das Bindemittel mit vorzugsweise einem Anteil von etwa 3-15 Gew.%, typischerweise etwa 10 Gew.%, geht das Salz mit dem feinkörnig vorliegenden Zeolith eine Verbindung ein, so dass beide Komponenten gemeinsam aufgenommen werden.

[0016] Bevorzugt ist die Verabreichung der Zusammensetzung in Form eines Leckelements (Leckstein, Leckmasse). Die Zusammensetzung kann jedoch auch als Pulver oder Granulat vorliegen, welches der Nahrung zugefügt wird. Vorteil eines kompakten Leckelements im Vergleich zu einer pulver-/granulatformigen Beimischung zum Futter ist, dass es frei aufgestellt werden kann. Wenn man die Leckgewohnheiten des Tiers kennt, kann somit die aufgenommene Menge auf das Tier abgestimmt werden. Dies hat mehrere Vorteile: Zum einen ist es ökonomisch vorteilhaft, wenn genug, aber nicht übermässig Material aufgenommen wird. Die Leckelemente werden so auch nicht vorzeitig abgenutzt bzw. aufgebraucht, was den Arbeitsaufwand zum Nachfüllen verringert. Im Gegensatz zu Pulver wird ein festes Leckelement auch nicht durch Umwelteinflüsse wie Regen unkontrolliert aufgeschwemmt, kompaktiert oder verdünnt und weggeschwemmt. Es ist aber auch bei Stallhaltung oder bei begrenztem Auslauf einsetzbar. Bei unbegrenztem Auslauf wird das Leckelement an den von den Tieren benutzten Wasserstellen aufgestellt. Das Leckelement besteht aus der genannten Zusammensetzung, die zu einem Formteil mit geeigneter Form, z.B. einer Scheibe, einer Stange oder eines Quaders, geformt ist. Es ist beispielsweise an einem Träger gehalten, der im Boden verankert werden kann, oder wird auf einen solchen Träger aufgesetzt.

[0017] Die Zusammensetzung ist prinzipiell einsetzbar für alle Wiederkäuer, beispielsweise Rinder, Schafe, Ziegen, Giraffen, Bison, Yaks, Wasserbüffel, Hirsche, Rehe, Kamele, Alpakas, Lamas, Gnus, Antilopen und dergleichen, mit Schwerpunkt auf den wirtschaftlich relevanten Spezies (Rinder, Schafe, Ziegen, Lamas).. Die Grösse und Form des Lecksteins kann an die biologische Spezies angepasst sein. Bevorzugt Vorzugsweise weist der Zeolith eine Korngrösse im Bereich von 10-150 μm auf. Die Poren- bzw. Kanalgrösse des Zeoliths liegt vorzugsweise im Bereich 0.3 nm bis 5 nm (3 bis 50 Angström), insbesondere 1-4 nm.

[0018] Die Zeolith-Komponente der Zusammensetzung enthält vorzugsweise Klinoptilolith oder besteht ausschliesslich aus Klinoptilolith, ein Zeolith der Heulandit Gruppe, der sich als besonders geeignet erwiesen hat.

[0019] Mögliche Bindemittel sind alle süsstofffreien, für Lebensmittel zugelassenen Stoffe von E400 bis E466 sowie die modifizierten Stärken der Gruppen EI 404 bis EI 451. Getreidebasierte Produkte, wie Hafer-, Weizen- und Reis-Kleie haben gute Bindeeigenschaften. Es können auch Mischungen der genannten Bindemittel verwendet werden. Süsstoffhaltige Stoffe, insbesondere zuckerhaltige Stoffe dürfen bei Langzeitanwendung wegen der Gefahr von Karies nicht verwendet werden.

[0020] Eine integrierte, biologisch abbaubare Schutzschicht, beispielsweise ein Film aus Stärke, sorgt dafür, dass sich das Leckelement unter Umwelteinflüssen nicht vorzeitig zersetzt. Eine solche Schutzschicht, die vorzugsweise auf der

Oberseite des Leckelements angebracht wird, kommt vor allem an Orten mit erhöhtem Niederschlag, z.B. in den Tropen, zum Einsatz. Vorzugsweise erfüllt diese Schicht die Europäische Norm für biologische Abbaubarkeit EN 13432.

[0021] Das Leckelement sollte von Form und Grösse her an die Ziel-Tiergruppe angepasst sein, z.B. für Schafe kleiner sein als für Rinder. Die Form ist so gewählt, dass die Verabreichung sowie der Verzehr durch das Tier vereinfacht ist. Beispielsweise ist das Leckelement scheibenförmig mit einem zentralen Loch, in das ein Träger vorzugsweise verdreh sicher eingesteckt werden kann. Ein typischer Durchmesser eines solchen Leckelements liegt im Bereich von 30 cm; das zentrale Loch hat Abmessungen von beispielsweise 4x6 cm. Das zentrale Loch sollte nicht zu gross sein, um eine optimale Raumnutzung beim Transport zu erhalten.

[0022] Die Masse des Leckelements ist an die Art der Anwendung angepasst: Für wildlebende Tiere kann es eine Masse von 10-20 kg haben, damit nicht so häufig nachgefüllt werden muss. Die Masse ist vorzugsweise an den Verbrauch angepasst: Je nach Tier ist der Verbrauch wegen der unterschiedlichen Leckstärke verschieden, auch können unterschiedliche Dosierungen erforderlich sein, damit der gewünschte Effekt eintritt.

[0023] Die Härte des Leckelements ist ebenfalls vorzugsweise an die Ziel-Tiergruppe angepasst. Beispielsweise ist das Leckelement für Rinder härter als das für Schafe. Die Zusammensetzung kann ebenfalls an die Ziel-Tiergruppe und ihre besonderen Bedürfnisse bei der Ernährung angepasst sein. Die Zusammensetzung kann angepasst werden, um den Tieren gezielt weitere Stoffe, z.B. Spurenelemente, Mineralien, Vitamine, Pharmazeutika, in kontrollierter Dosierung zuzuführen.

[0024] Das Leckelement wird vorzugsweise wie folgt hergestellt:

1. Das Bindemittel, beispielsweise Reiskleie, mit 1-30 Gew.% der Zielmasse wird mit entionisiertem Wasser gemischt und das Gemisch auf ca. 60 - 80°C erwärmt. Rühren, bis die Kleie beginnt, sich aufzulösen.
2. Weitere Zugabe von entionisiertem Wasser unter gleichzeitiger Beigabe der restlichen Komponenten und Mischen derselben, d.h. wenigstens Zeolith und Salz, bis eine homogene Masse entsteht.
3. Stehenlassen der Mischung gemäss Punkt 1 bis 2 für eine gewisse Zeit, die sich nach der Mischung und somit der Zielspezies richtet, was das Entweichen von allfälligen Gaseinschlüssen ermöglicht. Eine Vibration zur Beschleunigung des Austretens der Gaseinschlüsse ist nicht erwünscht.
4. Giessen der Masse in eine geeignete Gussform, welche an die Ziel-Tiergruppe angepasst ist, zur Bildung des Formteils.
5. Gegebenenfalls: Hinzufügen der Schutzschicht vorzugsweise zentriert an der Oberseite des Formteils.
6. Komprimieren der Masse, um die erwünschte Härte zu erreichen die vorzugsweise der Zielspezies angepasst ist.
7. Trocknenlassen. Dabei sollte die Gussform aus einem geeigneten Material bestehen, welches Verdunstung des enthaltenen Wassers ermöglicht. Das Aushärten sollte vorzugsweise unter leicht erhöhter Temperatur erfolgen, während das Produkt unter Druck steht bzw. noch komprimiert wird, beispielsweise an der Luft oder in einem Trocknungsöfen.

[0025] Im Anwendungsfall kann das Leckelement noch mit einem Träger versehen werden, der im Boden verankert werden kann. Das Leckelement kann jedoch auch auf wiederverwertbare und am Einsatzort verbleibende Träger eingerichtet werden.

[0026] Im Folgenden wird die mögliche Anwendung anhand der folgenden Figuren beschrieben, wobei schematisch zeigen:

Fig. 1 die Komponenten eines Trägers für ein Leckelement

Fig. 2 Schritte zum Einrichten des Leckelements am Einsatzort.

[0027] Die Gesamtanordnung besteht aus einem Leckelement 5 in Form einer zylindrischen Scheibe mit einer zentralen Öffnung 6, einem Träger 1 (beispielsweise einem Metallrohr mit angespitztem Ende), einem Arretierelement 3 (z.B. ein Pin), einer Stützscheibe 4 und einer in das Leckelement 5 integrierten, hier nicht dargestellten Schutzkappe. Wie Fig. 2 zeigt, wird der Träger 1 am Anwendungsort in den Boden 7 gesteckt. Entlang der Achse des Trägers 1 sind vorzugsweise Löcher 2 vorhanden, in die das Arretierelement 3 eingesteckt werden kann. Hierdurch kann die Höhe des Leckelements 5 über Grund angepasst werden. Die Stützscheibe 4 wird auf den Träger 1 gesteckt und durch das Arretierelement 3 auf der vorbestimmten Höhe gehalten. Die Breite der Stützscheibe 4 ist grösser als die Länge des Arretierelements 3, damit sich die Tiere beim Lecken nicht an letzterem verletzen. Die Stützscheibe 4 sollte einen kleineren Durchmesser als das Leckelement 5 haben, und keine scharfen Kanten haben, an welchen sich die Tiere verletzen könnten. Anschliessend wird das Leckelement 5 auf die Stützscheibe 4 aufgesetzt, wobei die Seite mit der Schutzschicht nach oben weist. Die zentrale Öffnung 6 des Leckelements 5 ist vorzugsweise so an die Form des Trägers 1 angepasst, dass sich das Leckelement 5 im Gebrauch nicht verdrehen kann. Bei Bedarf können auch mehrere Leckelemente 5 an einem Träger 1 gehalten werden, beispielsweise um ein häufiges Auffüllen zu vermeiden.

[0028] Im Folgenden werden Versuche beschrieben, welche die Wirksamkeit der beanspruchten Zusammensetzung darlegen:

Testserie 1

[0029] Zwei frische Panseninhalte wurden gemischt und in gleichen Teilen auf zwei Testbehältnisse (A, B) verteilt. Die Mischung erfolgte, damit die Verdauungsunterschiede der beiden geschlachteten Tiere ausgeglichen werden. Beide Behältnisse enthielten je 48 kg Panseninhalt. Die Behälter A + B wurden in einem Wasserbad auf eine Temperatur von 38 Grad Celsius gehalten, welche die Körpertemperatur der lebenden Tiere simuliert. Dem Behälter B wurde 60 Gramm Zeolith des Typs Klinoptilolith, entsprechend ca. 0,13% der Testmasse, beigelegt. Anschliessend wurde die aus dem Behälter ausströmende Gasmenge mit einem Gasdurchlauf-Messgerät Typ GWF, Einrohr-Balgengaszähler, während 10 Stunden gemessen.

[0030] Das Resultat über 4 Testreihen zeigt eine Reduktion von CH₄ von 53 bis 81 % und von NH₄⁺ von 63% bis 88 %.

Testserie 2

[0031] Ein frischer Panseninhalt wurde in zwei gleiche Teile auf die Testbehältnisse (A, B) verteilt. Beide Behältnisse enthielten je 24 kg Panseninhalt. Die reduzierte Masse erlaubte ein kontinuierliches Bewegen der Testbehältnisse während des Testes. Die Behälter A + B wurden in einem Wasserbad auf einer Temperatur von 38 Grad Celsius gehalten, welche die Körpertemperatur der lebenden Tiere simuliert. Dem Behälter B wurde 30 Gramm Zeolith, entsprechend ca. 0,13% der Testmasse, beigelegt. Anschliessend wurde die aus dem Behälter ausströmende Gasmenge mit einem Gasdurchlauf-Messgerät Typ GWF, Einrohr-Balgengaszähler, während 10 Stunden gemessen.

[0032] Das Resultat über 4 Testreihen zeigt eine Reduktion von CH₄ von 52% bis 83 % und von NH₄⁺ 63% bis 88 %.

Patentansprüche

1. Zusammensetzung, insbesondere zur Verwendung als metabolisch inerte Gasabsorber für Wiederkäuer, umfassend 25-97 Gew.% Zeolith, 1-20 Gew.% Salz sowie 1-15 Gew.% eines lebensmittelzugelassenen Bindemittels.
2. Zusammensetzung nach Anspruch 1, umfassend 75-85 Gew.% Zeolith, 5-15 Gew.% Salz sowie 1-15 Gew.% eines lebensmittelzugelassenen Bindemittels.
3. Zusammensetzung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Zeolith eine Korngrösse im Bereich von 10-150 µm aufweist.
4. Zusammensetzung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Zeolith eine Poren- oder Kanalgrösse von 0.3 nm bis 5 nm aufweist.
5. Zusammensetzung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Zeolith einen Klinoptilolith umfasst.
6. Zusammensetzung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Bindemittel wenigstens einen der folgenden Stoffe umfasst: Hafer-, Weizen-, Reis- oder sonstige Getreidekleie, E400 bis E466, modifizierte Stärke, insbesondere der Gruppen E1404-E1451, wobei das Bindemittel vorzugsweise süsstofffrei ist.
7. Zusammensetzung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, zusätzlich umfassend wenigstens einen der folgenden Stoffe: Mineralstoffe, Pharmazeutika, ätherisches Öl, Farbstoff.
8. Leckelement für Wiederkäuer mit wenigstens einem Formteil, welches eine Zusammensetzung nach einem der vorangegangenen Ansprüche aufweist.
9. Leckelement nach Anspruch 8, gekennzeichnet durch eine biologisch abbaubare Schutzschicht, die an der Oberseite des Leckelements angeordnet ist, insbesondere eine stärkebasierte Folie.
10. Leckelement nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Formteil die Form einer Scheibe, eines Quaders oder eines Stabes hat.
11. Verfahren zur Herstellung eines Leckelements nach einem der Ansprüche 8-10, gekennzeichnet durch die folgenden Schritte:
 - Mischen des Bindemittels mit Wasser;
 - Zumischen des Zeoliths und des Salzes;
 - Rühren bis Erhalt einer homogenen Masse;
 - Einfüllen der Masse in eine Form;
 - Komprimieren;
 - Aushärten Lassen zur Herstellung des Formteils.
12. Verfahren nach Anspruch 11, gekennzeichnet durch Anbringen einer Schutzschicht vor dem Schritt des Komprimierens.
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, gekennzeichnet durch Anbringen des ausgehärteten Formteils an einen Träger.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11-13, dadurch gekennzeichnet, dass der Zeolith in Form eines Pulvers mit einer Korngrösse von 10-150 µm zugegeben wird.

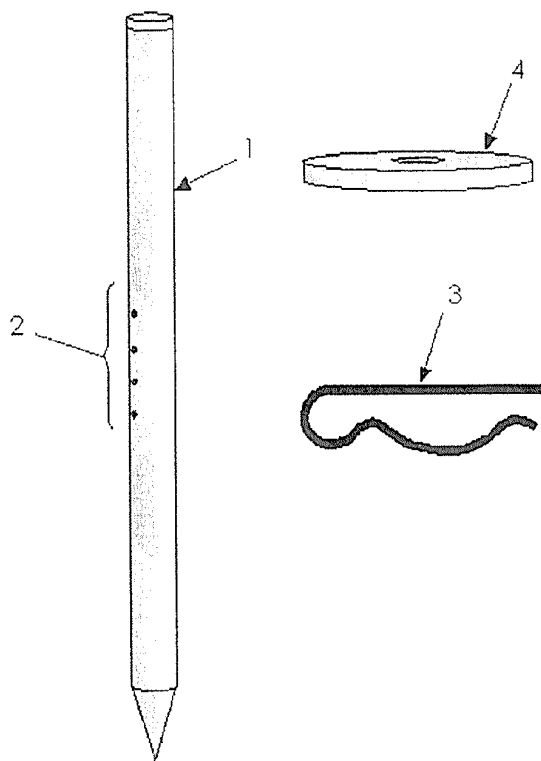


Fig. 1

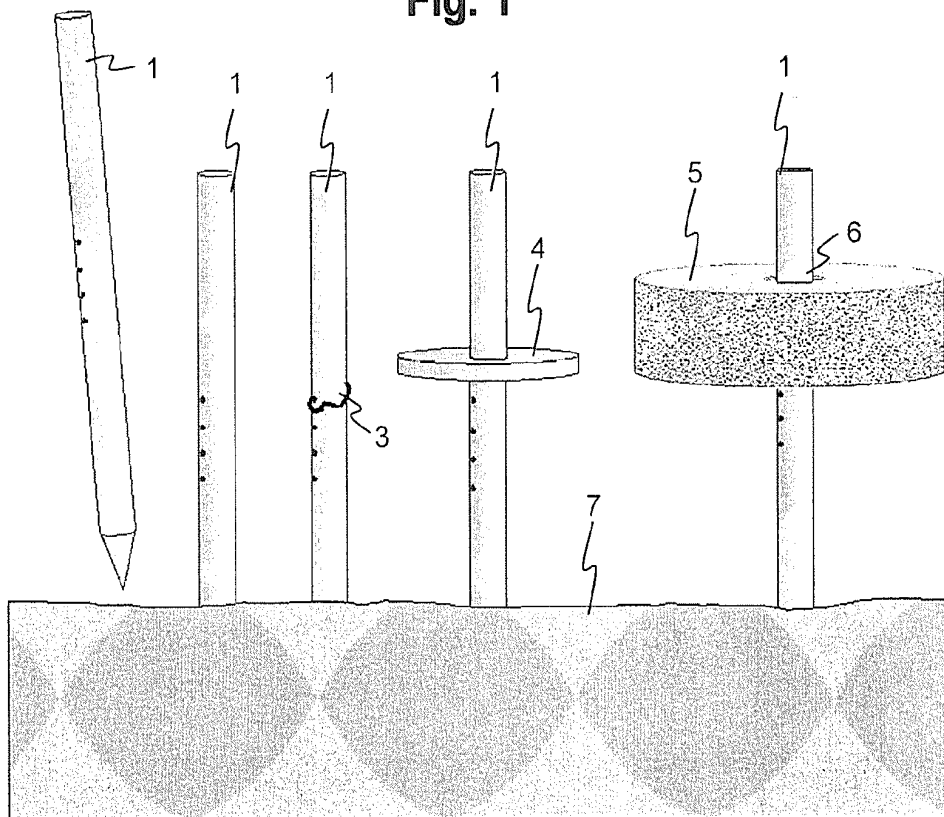


Fig. 2