



Republik  
Österreich  
Patentamt

(11) Nummer: **AT 001 576 U1**

(12) **GEBRAUCHSMUSTERSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 497/96

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : **A01F 25/16**

(22) Anmeldetag: 27. 8.1996

(42) Beginn der Schutzdauer: 15. 7.1997

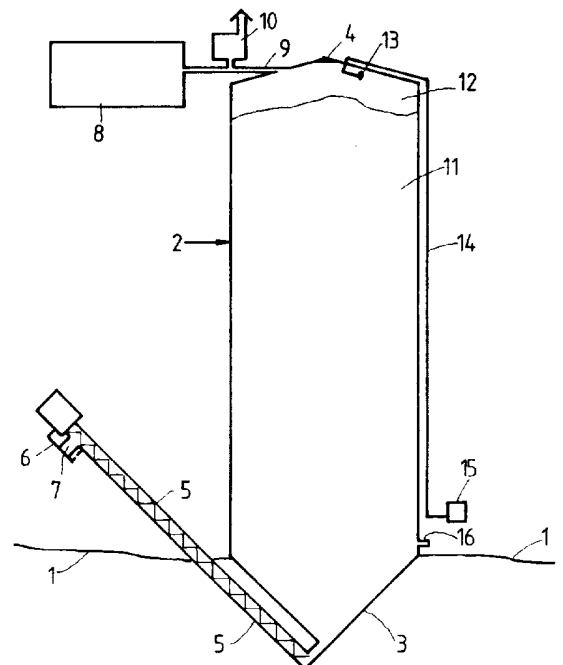
(45) Ausgabetag: 25. 8.1997

(73) Gebrauchsmusterinhaber:

STEINER JOHANN  
A-5122 HOCHBURG-ACH, SALZBURG (AT).

(54) FUTTERMITTELSILO

(57) Futtermittelsilo mit einem gasdicht verschließbaren Behälter (2) für die Aufnahme des Futtermittels, einem Gasdruckregelventil (10) und einem Ausgleichsballon (8) für die Siloatmosphäre, und einer gasdicht verschließbaren Gaseinfüllvorrichtung (16). Der Futtermittelsilo ist mit zumindest einer, mit der Siloatmosphäre in Verbindung stehenden, vorzugsweise mit einem Meßverstärker versehenen Sauerstoffsonde (13) versehen, die über eine Signalleitung (14) mit einem außerhalb des Behälters (2) angeordneten Auswertegerät (15) zum Auswerten der von der Sauerstoffsonde (13) kommenden Signale verbunden ist.



AT 001 576 U1

Die Erfindung betrifft einen Futtermittelsilo mit einem gasdicht verschließbaren Behälter für die Aufnahme des Futtermittels, einem Gasdruckregelventil und einem Ausgleichsballon für die Siloatmosphäre, und einer gasdicht verschließbaren Gaseinfüllvorrichtung.

Gasdicht verschließbare Futtermittelsilos werden für die Lagerung von körnigen Futtermitteln, wie Feuchtgetreide oder Feuchtmais verwendet. Der mit Futtermittel und Siloatmosphäre gefüllte Behälter ist oben an seiner Einfüllöffnung und unten an der Ausgabeöffnung seines gasdicht angeschlossenen Austragförderers gasdicht verschlossen, der mit einer gasdicht verschließbaren Gaseinfüllvorrichtung versehen ist. Im Innenraum des Behälters füllt die Siloatmosphäre den Raum über dem Futtermittel und die Zwischenräume zwischen den Futtermittelkörnern bzw. zwischen diesen und der Behälterwand aus. Zum Ausgleichen von Druck- bzw. Volumsschwankungen der Siloatmosphäre ist der Innenraum des Behälters über eine Gasleitung mit dem, im aufgeblasenen Zustand ebenfalls mit Siloatmosphäre gefüllten Ausgleichsballon und über das Gasdruckregelventil mit der Umgebung verbunden. Das Gasdruckregelventil hält den Gasdruck der Siloatmosphäre bei gefülltem Ausgleichsballon unter einem oberen Grenzwert, bei dessen Überschreiten ein Teil der Siloatmosphäre in die Umgebung entweicht. Wenn der Gasdruck der Siloatmosphäre einen unteren Grenzwert unterschreitet und der Ausgleichsballon entleert ist, gelangt Frischluft über das Gasdruckregelventil aus der Umgebung in die Siloatmosphäre. Druck- bzw. Volumsschwankungen der Siloatmosphäre, die innerhalb der beiden Grenzwerte des Gasdruckregelventiles liegen, werden vom Ausgleichsballon ausgeglichen.

Beim Anfüllen mit Feuchtgetreide, z. B. Feuchtmais, gelangen mit dem Getreide auch Mikroorganismen und Frischluft in den Silo. Nach dem gasdichten Verschließen der Einfüllöffnung kommt es im Silo zu einer Umwandlung des in der Siloatmosphäre vorhandenen Sauerstoffes in Kohlendioxid sowie zu einer raschen Hemmung der Atmung des Getreides und zu einer Vermehrung der Mikroorganismen. Dabei wird der Sauerstoff aus der Siloatmosphäre entfernt und im Getreide eine Milchsäuregärung in Gang gesetzt. Die entstehenden Gase führen bis zum Ende der Gasentwicklung zu einer Vermehrung der Siloatmosphäre, die den Ausgleichsballon aufbläst und, wenn dieser voll ist, über das Gasdruckregelventil in die Umgebung entweicht.

Das im gasdicht verschlossenen Silo gelagerte Getreide wird über einen längeren Zeitraum hinweg schrittweise mit Hilfe des Austragförderers entnommen. Bei jeder Entnahme von Getreide wird im Behälter der freie Raum über dem Getreide um das entnommene Volumen größer und dieses, infolge des bei der Entnahme im Behälter entstehenden Unterdruckes, zunächst mit Siloatmosphäre aus dem Ausgleichsballon und später, wenn dieser leer ist, mit über das Gasdruckregelventil aus der Umgebung in den Silo eingesaugter Frischluft aufgefüllt. Der mit der Frischluft in die Siloatmosphäre gelangende Sauerstoff fördert im Behälter die Vermehrung der aeroben Mikroorganismen im Getreide, die mit ihrer Aktivität Sauerstoff verbrauchen und die Qualität des Getreides verringern. Das durch die schrittweise Entnahme des Getreides bedingte, wiederholte Einbringen von Sauerstoff in die Siloatmosphäre führt im Laufe der Zeit zu einer zunehmenden Vermehrung der aeroben Mikroorganismen und zu einer steigenden Beeinträchtigung der Qualität des im Silo verbleibenden Getreides.

Um die Beeinträchtigung der Qualität des im Silo lagernden Getreides in Grenzen zu halten, ist es bekannt, in den teilweise entleerten Behälter über die Gaseinfüllvorrichtung des Silos Kohlendioxidgas einzufüllen. Während der durch den Temperaturunterschied zwischen Tag und Nacht verursach-

ten Volumenschwankungen der Siloatmosphäre strömt diese zwischen Behälter und Ausgleichsballon zyklisch hin und her und vermischt sich aufgrund der auftretenden Strömungsturbulenzen zunehmend mit dem eingefüllten Kohlendioxidgas. Die eingebrachte Gasmenge und der Entleerungsgrad werden dabei willkürlich gewählt.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Futtermittelsilo anzugeben, der es erlaubt, Qualitätsänderungen des im Silo lagernden Futtermittels frühzeitig zu erkennen.

Dies wird bei einem Futtermittelsilo der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß zumindest eine, mit der Siloatmosphäre in Verbindung stehende, vorzugsweise mit einem Meßverstärker versehene Sauerstoffsonde vorgesehen ist, die über eine Signalleitung mit einem außerhalb des Behälters angeordneten Gerät zum Auswerten der von der Sauerstoffsonde kommenden Signale verbunden ist.

Diese Ausbildung erlaubt es, Qualitätsänderungen des im Silo lagernden Futtermittels bei gasdicht verschlossenem Silo anhand der Überwachung des Sauerstoffgehaltes der Siloatmosphäre zu ermitteln und zu verfolgen. Weiters können unerwartete Undichtigkeiten des Silos über den damit verbundenen Frischluft- bzw. Sauerstoffeintritt ermittelt werden.

Von der jeweiligen Sauerstoffsonde wird in der Siloatmosphäre das Auftreten und Verschwinden von Sauerstoff registriert, ebenso jeder Anstieg und Abfall des Sauerstoffgehaltes. Der Sauerstoff, der mit der Frischluft in den Silo gelangt, setzt die Aktivität der im Futtermittel enthaltenen aeroben Mikroorganismen in Gang bzw. fördert deren Aktivität und Vermehrung. Damit ist einerseits ein Verbrauch von Sauerstoff und andererseits eine Veränderung der Qualität des Futtermittels verbunden.

Die Überwachung des Sauerstoffgehaltes der Siloatmosphäre mit einer oder mehreren Sauerstoffsonden erfaßt sowohl den Beginn und das Ende von kurzzeitigen Aktivitäten der im Futtermittel enthaltenen aeroben Mikroorganismen als auch ein rasches oder sprunghaftes Anwachsen der aeroben Mikroorganismen und ihrer Aktivitäten. Wenn im Futtermittel die aeroben Mikroorganismen und ihre Aktivitäten ein bestimmtes Ausmaß überschreiten, sinkt der Sauerstoffgehalt der Siloatmosphäre nicht mehr wie vorher im Laufe der Zeit auf Null ab, sondern steigt im Laufe der Zeit mehr und mehr an, weil bei jeder weiteren Entnahme von Futtermittel mit der jeweils der entnommenen Futtermittelmenge entsprechenden Frischluftmenge neuerlich Sauerstoff in die Siloatmosphäre gelangt. Die von den im Futtermittel enthaltenen aeroben Mikroorganismen verursachten Veränderungen der Qualität des Futtermittels sind anfangs sehr gering und nehmen erst im Laufe der Zeit zu, wenn die Vermehrung der Mikroorganismen ein gewisses Ausmaß überschreitet. Der Verlauf der Veränderungen der Qualität des Futtermittels und das Überschreiten eines bestimmten Ausmaßes der Qualitätsänderung läßt sich aus der Überwachung des Sauerstoffgehaltes der Siloatmosphäre ablesen bzw. ermitteln.

Um die von den im Futtermittel enthaltenen aeroben Mikroorganismen verursachten Qualitätsänderungen auf ein bestimmtes Ausmaß zu beschränken, kann bei gasdicht verschlossenem Silo über die Gas-einfüllvorrichtung ein inertes Gas in die Siloatmosphäre eingebracht werden, um die Aktivität der Mikroorganismen durch teilweises oder vollständiges Entfernen des Sauerstoffes aus der Siloatmosphäre zu hemmen. Das Ausmaß der Entfernung des Sauerstoffes aus der Siloatmosphäre kann über die Überwachung des Sauerstoffgehaltes der Siloatmosphäre ermittelt und das Einfüllen des jeweiligen

Gases beim Erreichen des gewünschten Sauerstoffgehaltes beendet werden.

Eine mit der Siloatmosphäre in Verbindung stehende Sauerstoffsonde kann erfindungsgemäß an verschiedenen Stellen des Silos bzw. seiner mit Siloatmosphäre gefüllten Gasräume angeordnet sein.

Erfindungsgemäß kann eine Sauerstoffsonde im Innenraum des Behälters, vorzugsweise nahe seinem oberen Ende angeordnet sein. Eine Sauerstoffsonde kann von der Wand bzw. Decke des Behälters in dessen Innenraum hinein vorstehen.

Alternativ dazu kann eine Sauerstoffsonde im Innenraum des Ausgleichsballons oder in einer, den Innenraum des Behälters mit dem Ausgleichsballon bzw. dem Gasdruckregelventil verbindenden Gasleitung angeordnet sein.

Bei einem Silo mit einem, im Innenraum des Behälters vertikal verfahrbaren Füllstandssensor kann eine Sauerstoffsonde auch an diesem Füllstandssensor angebracht sein.

Die Sauerstoffsonde kann erfindungsgemäß einen Meßbereich aufweisen, der bei Null Vol.-% Sauerstoff beginnt.

Das mit der jeweiligen Sauerstoffsonde über eine Signalleitung verbundene Auswertegerät kann mit einer jederzeit ablesbaren Anzeige für den Sauerstoffgehalt der Siloatmosphäre versehen sein. Weiters kann das Auswertegerät mit einem, beim Überschreiten eines einstellbaren Schwellenwertes für den Sauerstoffgehalt aktivierbaren Alarmgeber verbunden sein. Das Auswertegerät kann eine speicherprogrammierbare Steuerung umfassen und gegebenenfalls mit einem Drucker zum Ausdrucken der von der jeweiligen Sauerstoffsonde kommenden Meßwerte für den Sauerstoffgehalt der Siloatmosphäre verbunden sein.

Nachstehend wird die Erfindung an einem Ausführungsbeispiel anhand der Zeichnung näher erläutert, in der Fig. 1 schematisch einen gasdicht verschließbaren Futtermittelsilo im Aufriß zeigt.

Der Futtermittelsilo umfaßt einen am Boden 1 stehenden Behälter 2 mit einem, in den Boden 1 eingelassenen, unteren Ausgabetrichter 3 und einer oberen, gasdicht verschließbaren Einfüllöffnung 4. Der Ausgabetrichter 3 mündet an seinem unteren Ende in einen an ihn gasdicht angeschlossenen Ausstragförderer 5, der als Schneckenförderer ausgebildet ist. Der Ausstragförderer 5 führt von der Spitze des Ausgabetrichters 3 schräg nach oben und besitzt über dem Boden 1 eine, mit einer Verschlussklappe 6 versehene, gasdicht verschließbare Ausgabeöffnung 7. Der Innenraum des Behälters 2 ist mit dem Innenraum eines aufblasbaren Ausgleichsballons 8 über eine Rohrleitung 9 verbunden, an der ein Gasdruckregelventil 10 angeschlossen ist, das den Innenraum des Behälters 2 mit der Umgebung verbindet. Die untereinander in Verbindung stehenden Innenräume von Ausgleichsballon 8 und Behälter 2 sind mit Siloatmosphäre gefüllt.

Der Behälter 2 ist bis knapp unter seine Decke mit einem Futtermittel 11, z. B. Feuchtmais, gefüllt, über dem ein kleiner, mit Siloatmosphäre gefüllter Gasraum 12 frei bleibt, in den von der Decke des Behälters 2 weg eine Sauerstoffsonde 13 hineinragt. Diese ist über eine elektrische Signalleitung 14 mit einem außerhalb des Behälters 2 angeordneten Gerät 15 zum Auswerten der von der Sauerstoffsonde 13 kommenden Signale verbunden. Die Sauerstoffsonde 13 ist mit einem Meßverstärker verbunden, der in der Sonde 13 selbst oder im Gerät 15 angeordnet sein kann. Das Gerät 15 kann mit einer jederzeit ablesbaren Anzeige für den Sauerstoffgehalt der Siloatmosphäre verbunden sein. Die Sauerstoffsonde 13 weist einen Meßbereich auf, der bei Null Vol.-% Sauerstoff beginnt.

## AT 001 576 U1

Das Gerät 15 kann mit einem optischen oder akustischen Alarmgeber verbunden sein, der vom Gerät 15 aktiviert wird, wenn ein einstellbarer Schwellenwert für den Sauerstoffgehalt der Siloatmosphäre überschritten wird.

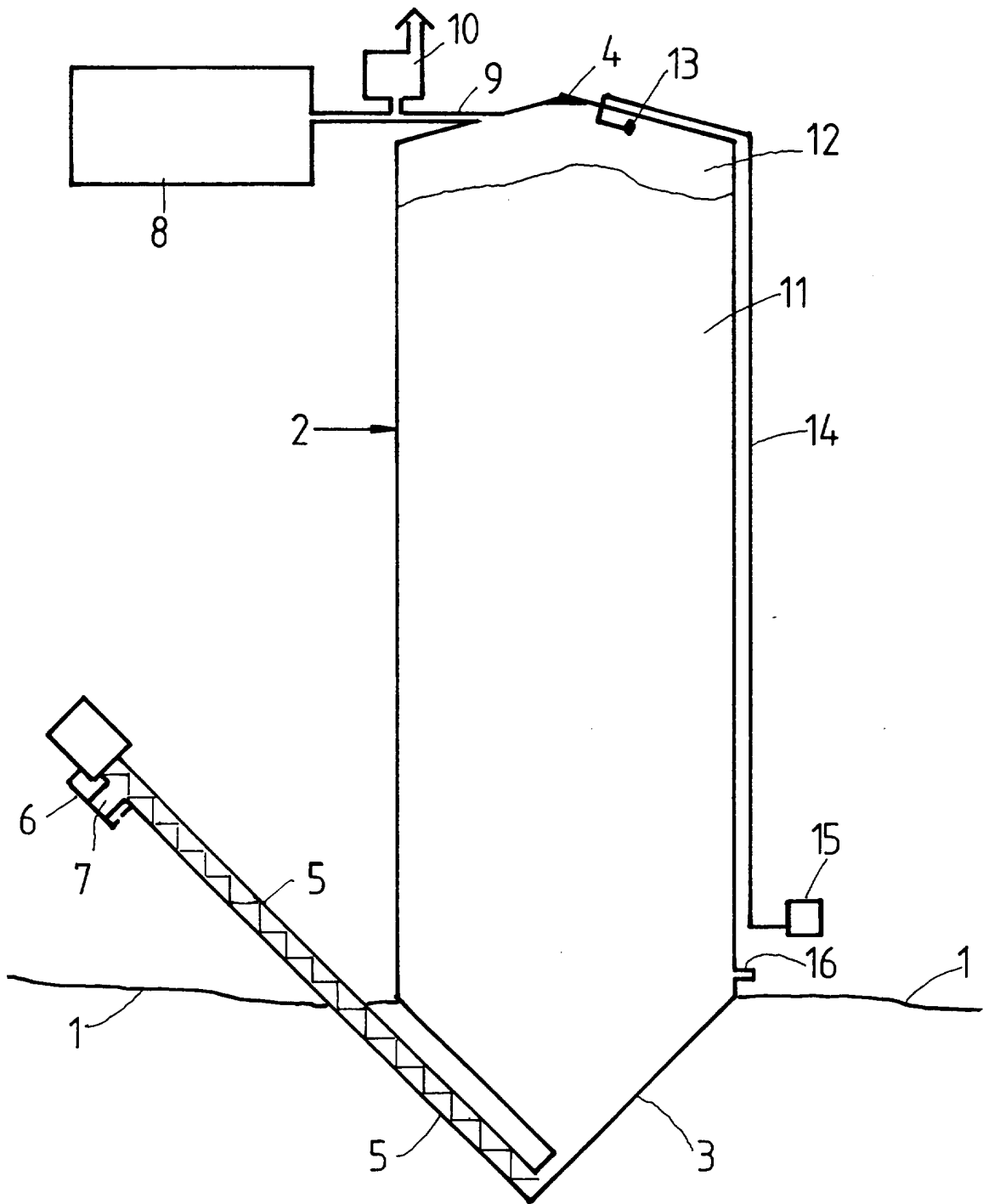
Knapp über dem Boden 1 ist der Behälter 2 mit einer gasdicht verschließbaren Gaseinfüllvorrichtung 16 versehen, die von außen in den Innenraum des Behälters 2 führt und über die ein inertes Gas wie Stickstoff oder Kohlendioxid in den Innenraum des Behälters 2 eingebracht werden kann.

Im Innenraum des Behälters 2 kann ein vertikal verfahrbarer Füllstandssensor vorgesehen sein, der zur Ermittlung der im Behälter noch vorhandenen Futtermittelmenge von oben abgesenkt wird, bis er mit der Oberfläche des Futtermittels in Berührung kommt, und nach dem Meßvorgang wieder angehoben wird. An diesem Füllstandssensor kann eine Sauerstoffsonde angebracht sein.

Ansprüche:

1. Futtermittelsilo mit einem gasdicht verschließbaren Behälter (2) für die Aufnahme des Futtermittels, einem Gasdruckregelventil (10) und einem Ausgleichsballon (8) für die Siloatmosphäre, und einer gasdicht verschließbaren Gaseinfüllvorrichtung (16), dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine, mit der Siloatmosphäre in Verbindung stehende, vorzugsweise mit einem Meßverstärker versehene Sauerstoffsonde (13) vorgesehen ist, die über eine Signalleitung (14) mit einem außerhalb des Behälters (2) angeordneten Gerät (15) zum Auswerten der von der Sauerstoffsonde (13) kommenden Signale verbunden ist.
2. Silo nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Sauerstoffsonde (13) im Innenraum des Behälters (2) angeordnet ist.
3. Silo nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine Sauerstoffsonde (13) im Innenraum des Behälters (2) nahe seinem oberen Ende angeordnet ist.
4. Silo nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Sauerstoffsonde (13) von der Wand bzw. Decke des Behälters (2) in dessen Innenraum hinein vorsteht.
5. Silo nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Sauerstoffsonde (13) im Innenraum des Ausgleichsballons (8) angeordnet ist.
6. Silo nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Sauerstoffsonde (13) in einer den Innenraum des Behälters (2) mit dem Innenraum des Ausgleichsballons (8) verbindenden Gasleitung (9) angeordnet ist.
7. Silo nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Sauerstoffsonde (13) in einer den Innenraum des Behälters (2) mit dem Gasdruckregelventil (10) verbindenden Gasleitung (9) angeordnet ist.
8. Silo nach Anspruch 1 mit einem im Innenraum des Behälters vertikal verfahrbaren Füllstandssensor, dadurch gekennzeichnet, daß eine Sauerstoffsonde (13) an dem Füllstandssensor angebracht ist.
9. Silo nach einen der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Sauerstoffsonde (13) einen Meßbereich besitzt, der bei Null Vol.-% Sauerstoff beginnt.
10. Silo nach einen der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Auswertegerät (15) mit einer jederzeit ablesbaren Anzeige für den Sauerstoffgehalt der Siloatmosphäre versehen ist.
11. Silo nach einen der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Auswertegerät (15) mit einem, beim Überschreiten eines einstellbaren Schwellenwertes für den Sauerstoffgehalt aktivierbaren Alarmgeber verbunden ist.

Fig. 1



Beilage zu GM 497/96 , Ihr Zeichen: 19597

Klassifikation des Antragsgegenstandes gemäß IPC<sup>6</sup> : A 01 F 25/16

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): A 01 F, A 23 B

Konsultierte Online-Datenbank: WPI, EPODOC

Die nachstehend genannten Druckschriften können in der Bibliothek des Österreichischen Patentamtes während der Öffnungszeiten (Montag bis Freitag von 8 - 14 Uhr) unentgeltlich eingesehen werden. Bei der von der Hochschüler-schaft TU Wien Wirtschaftsbetriebe GmbH im Patentamt betriebenen Kopierstelle können schriftlich (auch per Fax, Nr. 0222 / 533 05 54) oder telefonisch (Tel. Nr. 0222 / 534 24 - 153) **Kopien** der ermittelten Veröffentlichungen bestellt werden.

Auf Anfrage gibt das Patentamt Teilrechtsfähigkeit (TRF) gegen Entgelt zu den im Recherchenbericht genannten Patentdokumenten allfällige veröffentlichte "**Patentfamilien**" (denselben Gegenstand betreffende Patentveröffentlichungen in anderen Ländern, die über eine gemeinsame Prioritätsanmeldung zusammenhängen) bekannt. Diesbezügliche Auskünfte erhalten Sie unter Telefonnummer 0222 / 534 24 - 132.

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung (Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich)	Betreffend Anspruch
X	EP 242 592 A2 (AGROBER MEZÖGAZ...) 28. Oktober 1987 (28.10.87), insbesondere die Ansprüche	1-4
A	* .....*	10
A	FR 2 688 382 A1 (FRANCOIS Denis) 17. September 1993 (17.09.93) ----	1-4

Fortsetzung siehe Folgeblatt

**Kategorien der angeführten Dokumente** (dient in Anlehnung an die Kategorien der Entgegenhaltungen bei EP- bzw. PCT-Recherchenberichten nur zur raschen Einordnung des ermittelten Stands der Technik, stellt keine Beurteilung der Erfindungseigenschaft dar):

- "A" Veröffentlichung, die den **allgemeinen Stand der Technik** definiert.
- "Y" Veröffentlichung von Bedeutung, die Erfindung kann nicht als neu (bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend) betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen **Fachmann naheliegend** ist.
- "X" Veröffentlichung von **besonderer Bedeutung**, die Erfindung kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu (bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend) betrachtet werden.
- "P" zwischenveröffentlichtes Dokument von besonderer Bedeutung (**älteres Recht**)
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben **Patentfamilie** ist.

**Ländercodes:**

AT = Österreich; AU = Australien; CA = Kanada; CH = Schweiz; DD = ehem. DDR; DE = Deutschland;  
 EP = Europäisches Patentamt; FR = Frankreich; GB = Vereinigtes Königreich (UK); JP = Japan; RU = Russische Föderation; SU = Ehem. Sowjetunion; US = Vereinigte Staaten von Amerika (USA); WO = Veröffentlichung gem. PCT (WIPO/OMPI); weitere siehe WIPO-Appl. Codes.

Erläuterungen und sonstige Anmerkungen zur ermittelten Literatur siehe Rückseite!

Datum der Beendigung der Recherche: 19. März 1997      Bearbeiter/~~JK~~

Dipl. Ing. Schneemann

**Erläuterungen / Gründe:**<sup>1</sup>

Die genannten Druckschriften zeigen gasdicht verschließbare Behälter für Pflanzen bzw. Feldfrüchte - gemäß der EP-Druckschrift mit einem Ausgleichsgefäß, deren innere Atmosphäre mittels Sonden hinsichtlich Sauerstoffgehalt überwacht und das Ergebnis einem Gerät zur Be- und Auswertung übermittelt wird.

Fortsetzung siehe Folgeblatt