(19) **Bundesrepublik Deutschland**
**Deutsches Patent- und Markenamt**

(10) **DE 20 2004 018 492 U1** 2005.05.25

(12) # Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2004 018 492.3**
(22) Anmeldetag: **30.11.2004**
(47) Eintragungstag: **21.04.2005**
(43) Bekanntmachung im Patentblatt: **25.05.2005**

(51) Int Cl.[7]: **F26B 17/12**

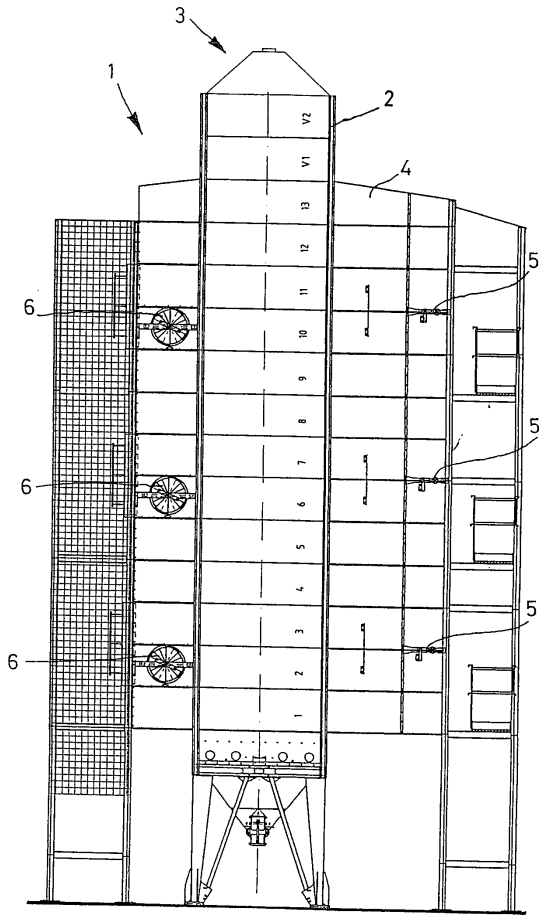
(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
**RIELA - Getreidetechnik Karl-Heinz Knoop, 48477 Hörstel, DE**

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
**Habbel & Habbel, 48151 Münster**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Trocknungsvorrichtung mit mehreren Warmlufterzeugern**

(57) Hauptanspruch: Trocknungsvorrichtung für Schüttgut – wie Getreide, mit einem Warmlufterzeuger,
und mit mehreren übereinander angeordneten Trocknungsebenen,
und mit Luftführungskanälen zur Zufuhr unterschiedlich temperierter Luft zu unterschiedlichen Trocknungsebenen,
dadurch gekennzeichnet,
dass wenigstens zwei Trocknungsebenen jeweils ein eigener Warmlufterzeuger (5) zugeordnet ist,
wobei die Warmlufterzeuger (5) unabhängig voneinander betreibbar sind.



## Beschreibung

**[0001]** Die Neuerung betrifft eine Trocknungsvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Derartige Trocknungsvorrichtungen sind aus der Praxis bekannt. Sie weisen einen Silo-artigen Aufbau aus. Das Trocknungsgut wird über eine Einfüllvorrichtung von oben in einen Trocknungsschacht zugeführt. Das Trocknungsgut durchläuft eine Vielzahl von Trocknungsebenen und wird unten aus der Trocknungsvorrichtung getrocknet entnommen. Die Trocknungsebenen werden durch mehrere Luftführungskanäle beschickt. Dabei ist häufig vorgesehen, dass ein einziger Zuluftschacht vorgesehen ist, der durch entsprechende Trennbleche in mehrere Luftführungskanäle unterteilt ist. Der gemeinsame Zuluftschacht wird durch einen einzigen, üblicherweise unten angeordneten Warmlufterzeuger mit Warmluft beschickt. In den einzelnen Luftführungskanälen, die innerhalb dieses Zuluftschachtes vorgesehen sind, können unterschiedliche Mengen unterschiedlich temperierter so genannter „Falschluft" zugemischt werden, beispielsweise kalter Frischluft von außerhalb der Trocknungsvorrichtung, oder bereits vorerwärmter Luft in Form von Rückluft oder Abluft aus der Trocknungsvorrichtung. Durch diese unterschiedlichen Mischungen von Heißluft, die vom Warmlufterzeuger auf die gewünschte maximale Temperatur gebracht worden ist, mit den unterschiedlichen Arten und Mengen von Falschluft kann in den einzelnen Luftführungskanälen die jeweils gewünschte Temperatur für die jeweilige Trocknungsebene eingestellt werden.

**[0003]** Bei den bekannten Trocknungsvorrichtungen ist nachteilig, dass die Temperaturregelung vergleichsweise aufwendig ist. Insbesondere die Anpassung an unterschiedliche Rahmenbedingungen, wie den Feuchtegehalt des eingesetzten Trocknungsgutes, die Temperatur und die Luftfeuchtigkeit der von außen aufgenommenen Frischluft machen die Einhaltung gewünschter Temperatur- bzw. Trocknungsprofile über die gesamte Höhe der Trocknungsvorrichtung schwierig.

**[0004]** Der Neuerung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Trocknungsvorrichtung dahingehend zu verbessern, dass die Temperaturführung in den einzelnen Trocknungsebenen zuverlässig und individuell anpassbar einstellbar ist.

**[0005]** Diese Aufgabe wird durch eine Trocknungsvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

**[0006]** Die Neuerung schlägt mit anderen Worten vor, mehrere Warmlufterzeuger übereinander in unterschiedlichen Trocknungsebenen anzuordnen, so dass individuell unterschiedliche Temperatur- bzw. Trocknungsprofile problemlos verwirklicht werden können. Während die zentralen Warmlufterzeuger bei dem bekannten Stand der Technik üblicherweise im unteren Bereich der Trocknungsvorrichtung angeordnet sind, ermöglicht die Verteilung der Heizleistung auf mehrere Warmlufterzeuger die Verwendung vergleichsweise kleinerer und leichterer Warmlufterzeuger, so dass deren Anordnung auch in hoch gelegenen Trocknungsebenen problemlos ist.

**[0007]** Vorteilhaft ist jedem einzelnen Warmlufterzeuger eine eigene Regelung zugeordnet, so dass individuell die Rahmenbedingungen, die in der von diesem Warmlufterzeuger beaufschlagten Trocknungsebene herrschen, berücksichtigt und insofern ein optimales Temperatur- bzw. Trocknungsprofil über die gesamte Höhe der Trocknungsvorrichtung erzielt werden kann.

**[0008]** Vorteilhaft sind die Warmlufterzeuger außerhalb eines Zuluftschachtes angeordnet, so dass die Strömungsverhältnisse im Zuluftschacht nicht durch die Einbauten der einzelnen Warmlufterzeuger nachteilig beeinflusst werden, und so dass die Warmlufterzeuger nicht durch die hohen Temperaturen belastet werden, wenn durch einen anderen Warmlufterzeuger bereits vorgewärmte Luft durch den Zuluftschacht zu dem betreffenden Warmlufterzeuger gelangt.

**[0009]** Vorteilhaft können die Warmlufterzeuger als Brenner ausgestaltet sein, beispielsweise als Gas- oder Ölbrenner. Hierdurch wird bei kompakten Abmessungen und geringen Gewichten der Warmlufterzeuger eine hohe Heizleistung ermöglicht, wobei gleichzeitig eine gute Beeinflussbarkeit des Brennverhaltens und damit der Heizleistung der einzelnen Warmlufterzeuger möglich ist, so dass die gewünschte Temperaturregelung problemlos verwirklicht werden kann.

**[0010]** Vorteilhaft können die Brenner waagerecht ausgerichtet sein, so dass eine besonders intensive Beheizung der Zuluft ermöglicht wird, wobei sich die Flammen vorteilhaft bis in den Zuluftschacht erstrecken, also auf diese Weise eine direkte Beheizung der Zuluft erfolgt und nicht etwa eine Beheizung der Zuluft ausschließlich dadurch, dass die Zuluft an erwärmten Zuluftkanalwandungen entlanggeführt wird.

**[0011]** Vorteilhaft kann das Trocknungsgut sowie weitere Bauteile der Trocknungsvorrichtung vor übermäßiger Hitzeeinwirkung geschützt werden, indem die Flamme eines Brenners gegen eine eigens vorgesehene Prallplatte gerichtet ist, also nicht unmittelbar tragende konstruktive Bauelemente der Trocknungsvorrichtung beaufschlagt.

**[0012]** Ein Ausführungsbeispiel der Neuerung wird anhand der rein schematischen Darstellungen nach-

folgende näher erläutert. Dabei zeigt

**[0013]** Fig. 1 einen schematischen Schnitt über die gesamte Höhe einer Trocknungsvorrichtung,

**[0014]** Fig. 2 einen Schnitt quer zur Blickrichtung der Fig. 1,

**[0015]** Fig. 3 einen Horizontalschnitt durch den die Brenner aufweisenden Teil der Trocknungsvorrichtung der Fig. 1 und Fig. 2, und

**[0016]** Fig. 4 eine schematische, ausschnittsweise Darstellung ähnlich Fig. 1, jedoch durch eine Trocknungsvorrichtung nach dem bekannten Stand der Technik.

**[0017]** In Fig. 1 ist mit **1** insgesamt eine Trocknungsvorrichtung bezeichnet, die einen Silo ähnlichen Führungsschacht **2** für das zu trocknende Schüttgut aufweist, wobei das Schüttgut über eine Einfüllvorrichtung **3** von oben in den Führungsschacht **2** eingegeben wird. Rechts neben dem Führungsschacht **2** ist ein Zuluftschacht **4** angedeutet, wobei außerhalb des Zuluftschachtes **4**, nämlich weiter rechts, drei im Abstand übereinander angedeutete Warmlufterzeuger **5** in Form von Gasbrennern dargestellt sind. Durch diese drei übereinander angeordnete Warmlufterzeuger **5** werden drei unterschiedlich temperierbare Trocknungsebenen geschaffen, wobei die durch die Brenner erhitzte Luft aus dem Zuluftschacht **4** durch gelochte Wandungen in den Führungsschacht **2** gelangt und von jeweils einem Gebläse **6** auf der den Warmlufterzeugern **5** gegenüberliegenden Seite des Führungsschachtes **2** abgesaugt wird.

**[0018]** Die Anpassung der Heizleistung jedes einzelnen Warmlufterzeugers **5** an die in seiner Trocknungsebene herrschenden Rahmenbedingungen erfolgt jeweils durch eine eigene Steuerung, wobei eine zentrale Steuerungseinheit für die Warmlufterzeuger **5** vorgesehen sein kann, die in diesem Fall unterschiedliche Steuerungsprogramme aufweist, um für jeden einzelnen Warmlufterzeuger **5** eine eigene Regelstrecke zu ermöglichen, oder es können drei separate Regelungs- bzw. Steuerungseinheiten vorgesehen sein, so dass jeder Warmlufterzeuger **5** seine völlig unabhängig von den anderen Steuerungseinheiten arbeitende Steuerungseinheit aufweist.

**[0019]** In Fig. 4 ist eine Trocknungsvorrichtung **1** dargestellt, die nach dem Stand der Technik ausgestaltet ist, wobei für gleiche bzw. gleichwirkende Elemente die gleichen Bezugszeichen wie für die Trocknungsvorrichtung **1** der Fig. 1 – Fig. 3 verwendet werden.

**[0020]** Der zentrale Führungsschacht **2** weist ebenfalls mehrere Trocknungsebene auf, wobei hier links ein gemeinsamer Zuluftschacht **4** vorgesehen ist, der durch Trennwände **7** in drei unterschiedliche Luftführungskanäle **8** aufgeteilt und von einem gemeinsamen, unten angeordneten Warmlufterzeuger beheizt ist. Rechts vom Führungsschacht **2** ist ein Abluftschacht ersichtlich, über welchen die Trocknungsluft, nachdem sie durch das Trocknungsgut geleitet worden ist, nach unten zu einem Luftauslass zurückgeführt wird. Bei dem Luftauslass kann entweder ein Teil der Abluft zum Zuluftschacht **4** und den dortigen Luftführungskanälen **8** geführt werden oder ins Freie entlassen werden.

## Schutzansprüche

1. Trocknungsvorrichtung für Schüttgut – wie Getreide, mit einem Warmlufterzeuger,
und mit mehreren übereinander angeordneten Trocknungsebenen,
und mit Luftführungskanälen zur Zufuhr unterschiedlich temperierter Luft zu unterschiedlichen Trocknungsebenen,
**dadurch gekennzeichnet**,
dass wenigstens zwei Trocknungsebenen jeweils ein eigener Warmlufterzeuger (**5**) zugeordnet ist,
wobei die Warmlufterzeuger (**5**) unabhängig voneinander betreibbar sind.

2. Trocknungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jedem Warmlufterzeuger (**5**) eine eigene Regelung zugeordnet ist.

3. Trocknungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Warmlufterzeuger (**5**) außerhalb eines Zuluftschachtes (**4**) angeordnet sind, durch welchen Trocknungsluft zu dem Schüttgut gelangt.

4. Trocknungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Warmlufterzeuger (**5**) als Brenner ausgestaltet sind.

5. Trocknungsvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Brenner waagerecht ausgerichtet sind.

6. Trocknungsvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Flamme eines Brenners sich bis in den Zuluftschacht (**4**) erstreckt.

7. Trocknungsvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Flamme auf eine zusätzlich zu den Wandungen der Trocknungsvorrichtung (**1**) vorgesehene Prallplatte gerichtet ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

**Anhängende Zeichnungen**

FIG.2

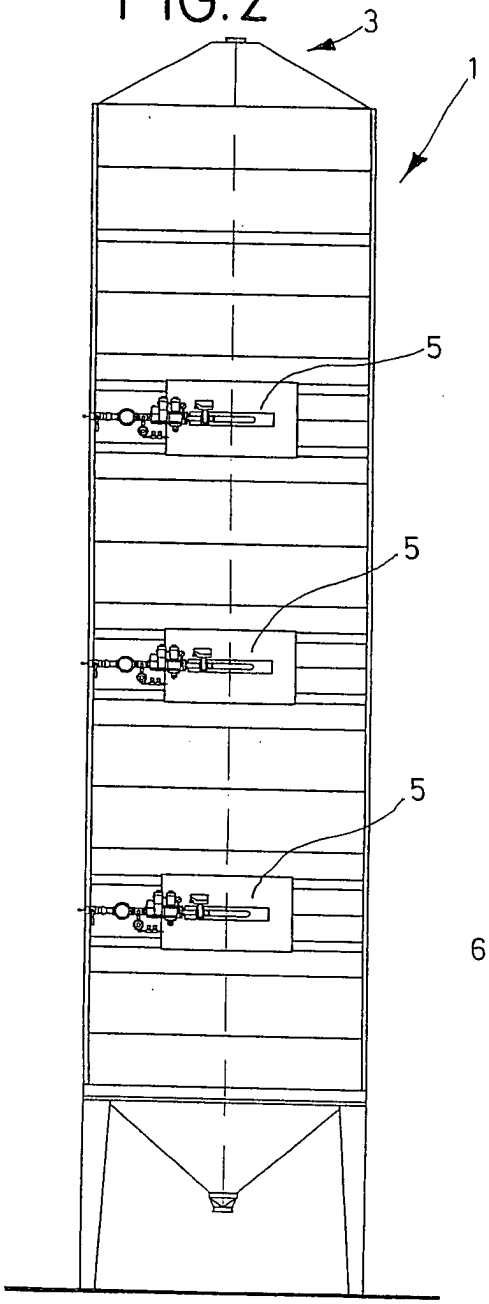
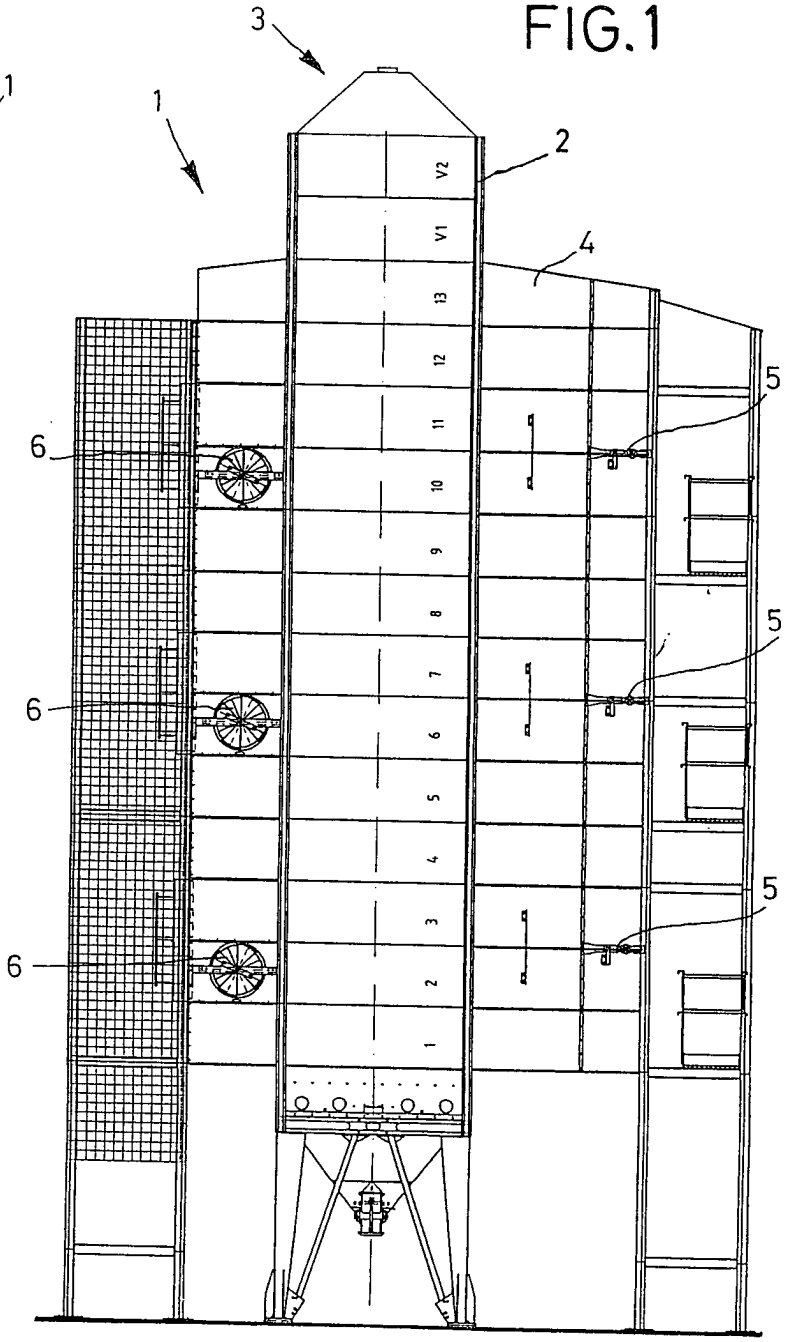



FIG.1



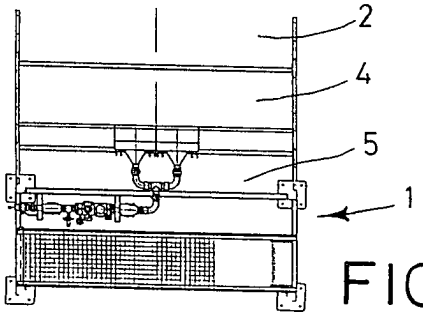




FIG.3

FIG.4

