



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 21 022 B4 2005.12.01**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **103 21 022.9**
 (22) Anmeldetag: **10.05.2003**
 (43) Offenlegungstag: **09.12.2004**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **01.12.2005**

(51) Int Cl.7: **H05K 7/20**
B30B 11/00

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Fette GmbH, 21493 Schwarzenbek, DE

(74) Vertreter:
**Patentanwälte Hauck, Graalfs, Wehnert, Döring,
 Siemons, Schildberg, 20354 Hamburg**

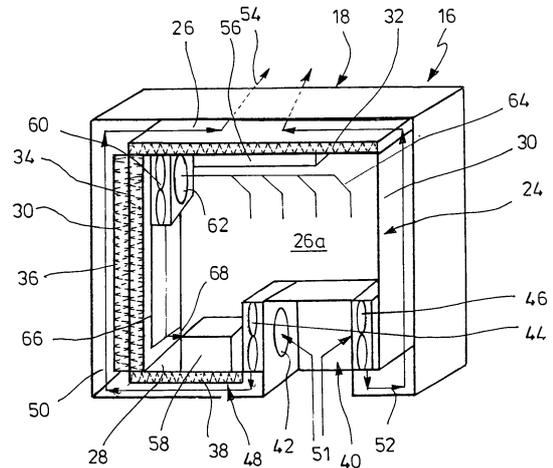
(72) Erfinder:
**Hinzpeter, Jürgen, 21493 Schwarzenbek, DE;
 Schmidt, Ingo, 21493 Schwarzenbek, DE; Seifert,
 Werner, 21465 Wentorf, DE; Oldenburg, Alexander,
 21521 Dassendorf, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:

DE 196 23 677 C2
DE 199 20 377 A1
DE 199 18 298 A1
DE 198 12 117 A1
DE 195 15 121 A1
DE 28 44 672 A1
DE 28 13 682 A1
DE 299 06 658 U1
DE 298 23 425 U1
US 50 04 413
WO 02/0 71 823 A1

(54) Bezeichnung: **Tablettenpresse**

(57) Hauptanspruch: Tablettenpresse, mit einem oberen Gehäuseteil (13) zur Aufnahme von Teilen einer Rundläuferpresse, einem unteren Gehäuseteil (14) mit Seitenwänden, einem Schaltschrank (16) zur Aufnahme eines Maschinenrechners, von elektrischen Bauteilen, Komponenten, wie Leistungseinheiten mit ihren Steuerschaltungen für eine Antriebsvorrichtung, Servoantriebe und Peripheriegeräte, wobei ein Schaltschrankgehäuse (24) mit einer Rückwand (26a), einer Bodenwand (28), einer Deckenwand (26) und Seitenwänden (30) und einer offenen Vorderseite über seine Rückseite an der Vorderseite des unteren Gehäuseteils (16) angebracht ist, ferner mit einer Haube (18), die Haubenseitenwände (22) und eine Haubendeckenwand aufweist, und die mittels einer Haubenseitenwand (22) am Schaltschrankgehäuse (12) oder einer das Schaltschrankgehäuse (24) haltenden Haltekonstruktion gelagert ist, wobei die Haube (18) so ausgebildet ist, dass sie über das Schaltschrankgehäuse (24) schiebbar ist, dass die Haubendeckenwand (20) die Vorderseite des Schaltschrankgehäuses (24) abschließt und die Haubenseitenwände zu allen Wänden des Schaltschrankgehäuses (24) einen Abstand aufweisen zur Bildung eines das Schaltschrankgehäuse (24) fast vollständig umgebenden...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf für eine Tablettenpresse nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Zu einer Anlage zur Herstellung von Tabletten gehören neben der üblichen Rundläuferpresse weitere Teile und periphere Aggregate. Die wesentlichen elektrischen bzw. elektronischen Komponenten und Bauteile für die Steuerung und Regelung des Hauptantriebs der Presse und der Servoantriebe in der Presse und in peripheren Geräten sind in einem Schaltschrank zusammengefaßt, der über ein Kabel mit der Tablettenpresse verbunden ist. Weitere Teile der Anlage sind, wie erwähnt, Peripheriegeräte, wie z. B. Entstaubungsvorrichtung, Prüfvorrichtung usw., die über ein Klemmbord der Tablettenpresse mit dem Schaltschrank verbunden sind.

[0003] Die elektrischen Komponenten, insbesondere der Maschinenrechner und die Leistungseinheiten, erwärmen sich im Betrieb, und es ist erforderlich, für eine ausreichende Kühlung zu sorgen, um die Erwärmung zu begrenzen. Die Erwärmung begrenzt naturgemäß den Betriebsbereich der Gesamtanlage. Je geringer die Verlustwärme im Schaltschrank gehalten wird und je effektiver die Wärmeableitung aus dem Schaltschrank erfolgt, um so höher kann die Umgebungstemperatur sein. Die Verfügbarkeit der Gesamtanlage steigt daher mit der Beherrschung der Verlustwärme.

[0004] Schaltschränke für Tablettenpressen konventioneller Bauart verfügen zur Wärmereduzierung über eine Belüftung mit Hilfe eines Lüfters, der Außenluft über Eintrittsöffnungen in das Gehäuse bläst, die durch Austrittsöffnungen wieder entweicht. Filtermatten in den Öffnungen sorgen dafür, daß kein Staub oder sonstige Verunreinigungen in den Schaltschrank gelangen und den Betrieb der elektronischen Komponenten und Bauteile beeinträchtigen. Es ist auch denkbar, Klimatisierungsgeräte an den Schaltschrank anzubauen, um die Temperaturen im Inneren des Schaltschranks zu begrenzen. Bei den beschriebenen Vorkehrungen besteht die Gefahr, daß Filter und Klimageräte verschmutzen. Die Reinigung der verschmutzten Teile gestaltet sich schwierig und aufwendig.

[0005] Aus DE 198 12 117 A1 ist ein Geräteschrank für elektrische Komponenten bekannt geworden, wobei an der Außenseite eines elektrischen Komponenten aufnehmenden geschlossenen Gehäuses ein Belüftungskanal angeordnet ist, dessen Innenwand von einem Wandabschnitt des Gehäuses gebildet ist, wobei dem Belüftungskanal ein Lüfter zugeordnet ist, der Außenluft über mindestens eine Eintrittsöffnung

in dem Belüftungskanal fördert, wobei die Luft über mindestens einer Austrittsöffnung entweicht, wobei im Inneren des Gehäuses ein zweiter Lüfter angeordnet ist, der die Luft im Gehäuseinnenraum umwälzt, so dass sie zumindest teilweise an der Innenseite der Gehäusewand entlangstreicht, die den Belüftungskanal begrenzt.

[0006] Aus DE 199 20 377 A1 ist bekannt, die Steuerung für eine Tablettenpresse in einem Schaltschrank einzubauen. Aus DE 298 23 425 U1, DE 196 23 677 C2, DE 195 15 121 A1, DE 28 44 672, WO 02/071823 A1, DE 28 13 682 A1 oder DE 299 06 658 U1 sind unterschiedliche Schaltschränke, insbesondere für elektronische Bauteile bekannt geworden, bei denen das eigentliche Schaltschrankgehäuse zu meist von einem weiteren Gehäuse umgeben ist, in dem Kühlluft umgewälzt wird.

Aufgabenstellung

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Schaltschrank für eine Tablettenpresse zu schaffen, bei der eine günstige Anordnung eines Schaltschranks vorgesehen ist bei gleichzeitig ausreichender Belüftung des Schaltschranksinneren.

[0008] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0009] Bei der erfindungsgemäßen Tablettenpresse ist der Schaltschrank an dem unteren Teil des Pressengehäuses angebracht und an seiner Außenseite des geschlossenen Schaltschrankgehäuses ist ein Belüftungskanal angeordnet, dessen Innenwand von einem Wandabschnitt des Gehäuses gebildet ist. Dem Belüftungskanal ist ein Lüfter zugeordnet, der Außenluft über mindestens eine Eintrittsöffnung in den Belüftungskanal fördert, wobei die Luft über mindestens eine Austrittsöffnung entweicht. Im Inneren des Schaltschrankgehäuses ist ein zweiter Lüfter angeordnet, der die Luft im Gehäuseinneren umwälzt, so daß sie zumindest teilweise an der Innenseite der Gehäusewand entlang streicht, die den Belüftungskanal begrenzt.

[0010] Bei der erfindungsgemäßen Tablettenpresse ist das Schaltschrankgehäuse gegenüber Außenluft weitgehend abgedichtet. Ein Lüfter wälzt zwar Luft im Inneren des Gehäuses um, diese Luft verbleibt jedoch im Gehäuse. Sie tritt in Kontakt mit Wandabschnitten des Gehäuses, welche eine Wand des Belüftungskanals bilden. Im Belüftungskanal strömt Außenluft, die naturgemäß kühler ist als die Luft im Innern des Gehäuses. Dadurch erfolgt ein Wärmeaustausch über die dem Gehäuse zugewandten Teile der Belüftungskanalwandung und damit eine Kühlung der im Innern des Gehäuses umgewälzten Luft. Falls der Schaltschrank sehr hohen Außentemperaturen ausgesetzt ist, beispielsweise beim

Einsatz der Tablettenpresse in tropischen Ländern oder bei Aufstellung der Tablettenpresse in stark erwärmten Räumen, ist auch denkbar, dem Belüftungskanal ein Kühlgerät bzw. Klimagerät zuzuordnen, um die im Belüftungskanal strömende Luft auf eine niedrige Temperatur zu bringen.

[0011] Der Wärmeübergang beim Schaltschrank erfolgt im wesentlichen über zwei Wärmeübergangswiderstände. Die Wärme wird von der Innenluft im Gehäuseinnern auf die wärmeleitende Gehäusewand und von dieser auf die Außenluft übertragen. Naturgemäß verringert sich der Wärmeübergangswiderstand an einer Fläche, wenn die Luftgeschwindigkeit an dieser erhöht wird. Durch Vergrößerung der Wärmeabstrahlfläche kann der Wärmewiderstand ebenfalls verringert werden. Daher ist es vorteilhaft, wenn der Belüftungskanal einen möglichst großen Teil der Gehäusewand des Schaltschranks abdeckt.

[0012] Die Vorderseite des Schaltschrankgehäuses ist offen sein, wobei eine Haube vorgesehen ist, die mit der Haubendecke die Vorderseite verschließt, während die Haubenwände sich im Abstand zu den Gehäuseseitenwänden erstrecken und den Belüftungskanal begrenzen. Nach hinten kann die Gehäusehinterwand über den Grundriß des Gehäuses nach außen erstreckt werden, so daß sich die Haubenwände gegen die überstehenden Abschnitte anlegen können, um den Belüftungskanal nach hinten abzuschließen. Es ist jedoch auch denkbar, den Schaltschrank mit einer offenen Rückseite gegen eine Wand des Gehäuses der Presse oder dergleichen anzubringen, die dann mit der Haube den Belüftungskanal nach hinten abschließt.

[0013] Die beschriebene Haube kann um eine vertikale Achse schwenkbar sein, damit auf einfache Weise ein Zugang zum Innern des Gehäuses erhalten werden kann sowie die Möglichkeit eröffnet ist, Teile des Schaltschranks, insbesondere die Kühlkörper zu reinigen. Alternativ ist auch denkbar, lediglich die Haubendecke als Klappe oder Tür auszubilden.

[0014] Ein Wärmeaustausch wird darüber hinaus nach einer Ausgestaltung der Erfindung verbessert, wenn die den Belüftungskanal begrenzende Gehäusewand als Kühlkörper ausgebildet ist. So kann z. B. die Gehäusewand mit Rippen oder Lamellen versehen werden, um die Übergangsfläche signifikant zu vergrößern. Eine weitere Verbesserung der Kühlung erfolgt nach einer Ausgestaltung der Erfindung dadurch, daß der Kühlkörper zugleich Kühlkörper für eine Leistungseinheit ist, die unmittelbar an der Gehäusewand angebracht ist. Die Leistungseinheiten z. B. für den Hauptantrieb der Tablettenpresse enthalten Leistungshalbleiter zum Betrieb des Motors, die eine große Wärmeentwicklung bewirken. Es ist bekannt, derartige Leistungshalbleiter auf einem Kühlkörper anzubringen. Dieser Kühlkörper kann daher

seinerseits unmittelbar an der Gehäusewand angebracht werden, die ihrerseits als Kühlkörper ausgebildet sein kann.

[0015] Vom Boden des Gehäuses kann sich nach oben ein nach unten offener Ansaugschacht erstrecken, wobei die Seitenwände des Ansaugschachtes jeweils einen Lüfter aufweisen, die Luft aus dem Ansaugschacht jeweils in das zugeordnete Ende des Belüftungskanals fördern. Die Austrittsöffnung befindet sich im oberen Abschnitt des Belüftungskanals. Auf diese Weise bleibt eine quaderförmige Gestalt des Schaltschranks weitgehend beibehalten, wobei sich lediglich an der Unterseite eine mehr oder weniger große Öffnung befindet, von der aus sich der Ansaugschacht nach oben erstreckt.

Ausführungsbeispiel

[0016] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0017] [Fig. 1](#) zeigt perspektivisch eine Tablettenpresse mit einem vorn angebrachten Schaltschrank.

[0018] [Fig. 2](#) zeigt den Schaltschrank nach [Fig. 1](#) bei entfernter vorderer Wand.

[0019] In [Fig. 1](#) ist eine Rundläufer-Tablettenpresse **10** schematisch dargestellt. Sie weist ein Gehäuse **12** auf, dessen Wände im oberen Bereich bei **14** durchsichtig sind. Das Gehäuse **12** beherbergt die üblichen Teile einer Rundläuferpresse, auf die im einzelnen jedoch nicht eingegangen werden soll, da sie bekannt und nicht Gegenstand der Beschreibung sind.

[0020] An der Vorderseite des Gehäuses **10** ist im unteren Bereich ein Schaltschrank **16** angebracht, dessen Aufbau nachfolgend anhand von [Fig. 2](#) erläutert werden soll.

[0021] Der in [Fig. 1](#) äußerlich sichtbare Teil ist eine Haube **18** mit einem Deckenteil **20** und Seitenwänden **22**. In [Fig. 2](#) sind von der Haube **18** lediglich die Seitenwände **22** zu erkennen. In [Fig. 2](#) erkennt man ferner ein quaderförmiges Gehäuse **24** innerhalb der Haube **18** mit einer geschlossenen Rückwand **26a**, einer Deckenwand **26** sowie einer Bodenwand **28**. Die Seitenwände sind mit **30** bezeichnet. Wie erkennbar, ist die Deckenwand **26** außen mit Rippen **32** versehen. Die linke Seitenwand **30** ist mit inneren Rippen **34** und äußeren Rippen **36** versehen. Der linke Abschnitt der Bodenwand **28** ist mit äußeren Rippen **38** versehen.

[0022] Vom Boden der Haube **18** erstreckt sich ein Ansaugschacht **40** nach oben in das Gehäuse **24** hinein. Der Ansaugschacht ist nach unten offen und weist in den gegenüberliegenden Seitenwänden Öff-

nungen **42** auf, hinter denen jeweils ein Radialgebläse **44** bzw. **46** angeordnet ist. Der Austritt der Radialgebläse **44**, **46** mündet in jeweils einen Anfang eines Belüftungskanals **48**, der zwischen den Seitenwänden **30** der Deckenwand **26** und dem Boden **28** des Gehäuses **24** und der Innenseite der Haube **18** gebildet ist, welche das Gehäuse **24** seitlich im Abstand umgibt. Die von den Radiallüftern **44**, **46** angesaugte Luft fließt entsprechend den Pfeilen **51** in die Öffnungen **42** und gefördert durch die Lüfter **44**, **46** gemäß den Pfeilen **50** bzw. **52** durch den Belüftungskanal **48** und tritt im oberen Bereich des Belüftungskanals nach hinten aus, wie durch die Pfeile **54** angedeutet. Die Austrittsöffnung ist nicht zu erkennen.

[0023] Eine erste Leistungseinheit **56** ist unmittelbar gegen die Innenseite der Deckenwand **26** angelegt. Eine zweite Leistungseinheit **58** ist gegen die Bodenwand **28** des Gehäuses **24** angelegt. Durch die im Belüftungskanal **48** strömende Luft wird über die Kühlrippen **32**, **38** die Deckenwand **26** bzw. Bodenwand **28** gekühlt, so daß eine Kühlung der Leistungseinheiten **56**, **58** erfolgt. Das Ausmaß der Kühlung hängt naturgemäß von der Luftmenge, die durch den Lüftungskanal **48** strömt und von dessen Temperatur ab.

[0024] In der linken oberen Ecke im Innern des Gehäuses **24** ist ein Lüfter **60** angeordnet, der über eine Ansaugöffnung **62** Luft aus dem Innern des Gehäuses **24** ansaugt, wie durch die Pfeilanordnung **64** angedeutet. Ein Leitblech **66** im Abstand zur Innenseite der linken Seitenwand bildet einen Luftkanal, der in Verbindung steht mit dem Austritt des Lüfters **60**. Die Luft strömt an den Rippen **34** nach unten und tritt oberhalb des Bodens **28** bei **68** nach rechts aus und umströmt die Leistungseinheit **58** zu Kühlzwecken. Durch den Wärmeaustausch mit den Rippen **34** und den Wärmeaustausch der Rippen **36** mit der Kühlluft im Belüftungskanal **48** erfolgt mithin auch eine Kühlung der im Innern des Gehäuses **24** strömenden Luft, wodurch diese die gezeigten Leistungsteile **56**, **58** und die übrigen nicht gezeigten Komponenten und Bauteile kühlt.

[0025] Es versteht sich, daß das Gehäuse **24** aus wärmeleitenden Blechen aufgebaut ist. Vorzugsweise besteht auch die Haube **24** aus wärmeleitendem Blech. Wird im Bereich der radialen Lüfter **44**, **46** ein Kühlaggregat eingesetzt, sind die Wände der Haube **18** vorzugsweise wärmeisoliert:

Die Haube kann um eine vertikale Achse schwenkbar am Gehäuse **12** der Tablettenpresse **10** gelagert werden, um Zugang zum Innern des Gehäuses **24** zu erhalten. Im geschlossenen Zustand verschließt der Deckenabschnitt **20** die Vorderseite des Gehäuses **24**, so daß es im Betrieb gegenüber der Umgebung abgedichtet ist.

[0026] Naturgemäß ist die erfindungsgemäße An-

ordnung nicht auf die Anbringung unmittelbar am Gehäuse einer Tablettiermaschine beschränkt, sondern kann auch als separater getrennt von der Tablettiermaschine **10** ausgebildeter Schaltschrank eingesetzt werden.

[0027] Eine weitere Verringerung der Wärmeentwicklung wird erzielt, wenn alle Komponenten und Bauteile abgeschaltet werden, die gerade nicht benötigt werden. Denn auch ein sog. Stand-by-Betrieb verursacht Verlustwärme.

Patentansprüche

1. Tablettenpresse, mit einem oberen Gehäuseteil (**13**) zur Aufnahme von Teilen einer Rundläuferpresse, einem unteren Gehäuseteil (**14**) mit Seitenwänden, einem Schaltschrank (**16**) zur Aufnahme eines Maschinenrechners, von elektrischen Bauteilen, Komponenten, wie Leistungseinheiten mit ihren Steuerschaltungen für eine Antriebsvorrichtung, Servoantriebe und Peripheriegeräte, wobei ein Schaltschrankgehäuse (**24**) mit einer Rückwand (**26a**), einer Bodenwand (**28**), einer Deckenwand (**26**) und Seitenwänden (**30**) und einer offenen Vorderseite über seine Rückseite an der Vorderseite des unteren Gehäuseteils (**16**) angebracht ist, ferner mit einer Haube (**18**), die Haubenseitenwände (**22**) und eine Haubendeckenwand aufweist, und die mittels einer Haubenseitenwand (**22**) am Schaltschrankgehäuse (**12**) oder einer das Schaltschrankgehäuse (**24**) haltenden Haltekonstruktion gelagert ist, wobei die Haube (**18**) so ausgebildet ist, dass sie über das Schaltschrankgehäuse (**24**) schiebbar ist, dass die Haubendeckenwand (**20**) die Vorderseite des Schaltschrankgehäuses (**24**) abschließt und die Haubenseitenwände zu allen Wänden des Schaltschrankgehäuses (**24**) einen Abstand aufweisen zur Bildung eines das Schaltschrankgehäuse (**24**) fast vollständig umgebenden Belüftungskanals (**48**), ferner mit einem ersten Lüfter (**44**, **46**), der Außenluft über mindestens eine Eintrittsöffnung in der Haube (**18**) in den Belüftungskanal (**48**) fördert, einer Austrittsöffnung in der Haube (**18**), über die die Luft aus dem Belüftungskanal (**48**) entweicht und einem zweiten Lüfter (**60**), der Luft im Inneren des Schaltschrankgehäuses (**24**) umwälzt derart, dass sie an der Innenseite der Schaltschrankwände entlang streicht.

2. Tablettenpresse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an der Außenseite, die den Belüftungskanal (**48**) begrenzende Gehäusewand als Kühlkörper (**32**, **34**, **36**, **38**) ausgebildet ist.

3. Tablettenpresse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine als Kühlkörper (**34**) ausgebildete Gehäusewand des Schaltschrankgehäuses (**24**) zugleich Kühlkörper für eine Leistungseinheit ist, die unmittelbar an der zugeordneten Schaltschrankgehäusewand angebracht ist.

4. Tablettenpresse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltschrankgehäuse (24) quaderförmig ist.

5. Tablettenpresse nach einem der Ansprüche 1 bis 4 dadurch gekennzeichnet, dass sich von der Bodenwand (28) des Schaltschrankgehäuses (24) nach oben ein unten offener Ansaugschacht (40) erstreckt, dessen gegenüberliegende Schachtseitenwände jeweils einen ersten Lüfter (44, 46) aufweisen, die Luft aus dem Ansaugschacht (40) in das zugeordnete Ende des Belüftungskanals (48) fördern und die Austrittsöffnung im oberen Bereich des Belüftungskanals (48) angeordnet ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

