

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 348 882
A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 89111658.4

(51) Int. Cl. 4: G01N 33/32

(22) Anmeldetag: 27.06.89

(30) Priorität: 29.06.88 DE 3821848

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.01.90 Patentblatt 90/01(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE DE ES FR GB IT SE(71) Anmelder: **Herberts Gesellschaft mit
beschränkter Haftung**
Christbusch 25
D-5600 Wuppertal 2(DE)(72) Erfinder: **Höffer, Michael**
Neuenhofer Strasse 36 I
D-5600 Wuppertal 12(DE)
Erfinder: **Stranghöner, Dieter, Dr.**
Hobeuken 36
D-4322 Sprockhövel 2(DE)
Erfinder: **Nitaidas, Banerjee**
Scheidtstrasse 112
D-5600 Wuppertal 21(DE)(74) Vertreter: **Türk, Gille, Hrabal**
Bruckner Strasse 20
D-4000 Düsseldorf 13(DE)(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen eines Probestücks für die Qualitätsprüfung wasserlöslicher Lacke.**

(57) Die Qualitätsprüfung wasserlöslicher Lacke soll unter genau definierten Bedingungen erfolgen, dabei die tatsächlichen Abläufe in der Praxis im Laborbetrieb annähern. Das neue Verfahren und die Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens sollen eine effiziente und kostengünstige Möglichkeit dazu schaffen, wobei die Vorrichtung so kompakt sein soll, daß sie in einem Laboratorium benutzt werden kann.

Im Verfahren werden geeignete Schritte zum Trocknen wasserlöslicher Lacke unter vorwählbaren Bedingungen vorgenommen. Das Verfahren kann in einer aus nur einer Kammer bestehenden Vorrichtung durchgeführt werden und ist demzufolge reproduzierbar mit genau definierten Bedingungen.

Qualitätsprüfung wasserlöslicher Lacke.

EP 0 348 882 A2

Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen eines Probestücks für die Qualitätsprüfung wasserlöslicher Lacke

Die Erfindung betrifft ein Verfahren für die Qualitätsprüfung wasserlöslicher Lacke und eine Vorrichtung, um dieses Verfahren durchzuführen, nämlich einen heizbaren Trockenschrank oder dergleichen mit einer Kontrolleinrichtung zum Überwachen von Stellgrößen.

Als umweltfreundliche Luft- und ofentrocknende Lacksysteme werden immer häufiger wasserlösliche bzw. wasserverdünnbare Lacke verwendet. Diese Lacke müssen gute filmbildende Eigenschaften aufweisen, auf dem jeweiligen Werkstück eine gut verlaufende, einwandfrei durchhärtende Schicht bilden und im trockenen Zustand je nach Verwendungszweck gegen Witterungseinflüsse, mechanische oder chemische Einflüsse beständig sein.

In der Praxis erfolgt das Lacktrocknen in Lacktrocknungsöfen mit Wärmeeinwirkung. Die Qualität eines Lackes kann daher nur im Zusammenhang mit dem jeweiligen Trocknungsverfahren gesehen werden.

Je nach der Lackart erreicht man die Trocknung durch einfaches Abdunsten der Lacklösungsmittel, d.h. auf physikalischem Wege, und ggfs. zusätzlich durch chemische Trocknung, wobei die Lacke durch das Entstehen vernetzter Makromoleküle erhärten. Die im allgemeinen angewendeten Trockentemperaturen liegen bei 120°C bis 180°C.

Die Wärme wird dabei konvektiv oder durch Strahlung zugeführt. Zumeist werden Umluftöfen einerseits und Infrarot-Strahleröfen andererseits verwendet.

Bei der Karosserielackierung, also in dem Bereich, in dem wasserlösliche Lacke in Zukunft vermehrt eingesetzt werden sollen, werden nach dem Auftrag des Basislackes zwei Trockenschritte nacheinander vollzogen. In einem ersten Schritt wird der Basislack vorgetrocknet, wobei das Lösemittel Wasser verdunstet wird. Dieses Verdunsten geht bei Strahlungstrocknern schneller vor sich als bei Konvektionstrocknung. Daher werden für diesen Vorgang elektrisch beheizte Infrarot-Strahlungsöfen eingesetzt. Dabei müssen die bei der Vortrocknung aus dem Lack entweichenden Lösemittel und sonstigen Spaltprodukte durch schwaches, aber ausreichendes Durchspülen des Ofens mit Frischluft abgeführt werden. Nach dem Antrocknen mittels Infrarot-Strahlung wird sofort im zweiten Schritt die Umlufttrocknung durchgeführt.

Da im Interesse einer rationellen Fertigung Durchlauftrockenöfen bevorzugt werden, werden die beiden Schritte in verschiedenen hintereinandergeschalteten Trockenzone

Für die Qualitätsprüfung wasserlöslicher Lacke ist dieses Zwei-Schritt-Verfahren mit Trocknungs-

vorgängen, die in verschiedenen Trockenzone vorgenommen werden, ungünstig. Ein großer Nachteil ist darin zu sehen, daß eine Durchlauf-Trockenanlage der oben beschriebenen Art viel Raum beansprucht und auch dann nur schwer in einem Laboratorium installiert werden kann, wenn die Qualität des Lackes nur mit kleinen Werkstücken getestet werden soll. Eine weniger aufwendige Vorrichtung, bei der zwei voneinander getrennte Öfen verwendet werden, hat den Nachteil, daß beim Transport des Werkstücks von einem Ofen zum anderen die Gefahr besteht, daß sich Verunreinigungen auf der noch nicht ausgehärteten Lack-schicht ablagern. Weiterhin werden durch den Transport nicht definierte Randbedingungen geschaffen, die bei einer Qualitätsprüfung unerwünscht sind. So kann zum Beispiel die Transportdauer unterschiedlich sein, oder es treten Effekte durch die Umgebungstemperatur auf. Bei wasserlöslichen Lacken ergibt sich zusätzlich das Problem des Einflusses der Luftfeuchtigkeit.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Verfahren zum Herstellen eines Probestücks für die Qualitätsprüfung insbesondere wasserlöslicher Lacke anzugeben, bei dem standardisierte Bedingungen eingehalten werden können, sowie eine Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens, wobei insbesondere berücksichtigt werden soll, daß die Vorrichtung kompakt ist und beispielsweise in einem Laborraum untergebracht werden kann.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Verfahren mit dem Kennzeichen von Anspruch 1 und durch eine Vorrichtung mit dem Kennzeichen von Anspruch 4 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Kennzeichen der Unteransprüche.

Das Verfahren zum Herstellen eines Probestücks für die Qualitätsprüfung wasserlöslicher Lacke besteht aus zwei grundsätzlich unterschiedlichen Verfahrensschritten. Im ersten Schritt wird einem mit Lack versehenen Werkstück in einem abgeschlossenen Raum zuerst Frischluft zugeführt und gleichzeitig mit Infrarot-Strahlung für eine vorgewählte Zeitdauer geheizt. Während dieses Verfahrensschrittes wird hauptsächlich das Lösemittel, also das Wasser im zu prüfenden Lack, verdampft. Die zugeführte Frischluftmenge pro Zeiteinheit und die Temperatur des mit Infrarot-Strahlung geheizten Werkstückes sind vorgewählt und können den jeweiligen Erfordernissen angepaßt werden.

Nach einer vorgewählten Zeitdauer wird der zweite Verfahrensschritt eingeleitet. Es wird mit Umluft geheizt, jedoch findet keine Heizung mit

Infrarot mehr statt. Umluftmenge pro Zeiteinheit sowie die Umlufttemperatur sind vorgewählt. In diesem zweiten Verfahrensschritt wird die Umlufttemperatur so gewählt, daß sich eine gewünschte Objekttemperatur im Bereich von 50°C bis 90°C einstellt. Die Bedingungen werden für eine zweite vorgewählte Zeitdauer eingehalten.

Die Verfahrensschritte mit ihren Rahmenbedingungen können so gewählt werden, daß sie denen bei der Karosserielackung im industriellen Maßstab entsprechen.

Zum Durchführen des Verfahrens ist ein heizbarer Trockenschrank oder dergleichen vorgesehen.

Der Trockenschrank besteht aus einem quaderförmigen äußeren Gehäuse, das an seiner Unterseite Stellfüße oder ähnliches aufweist. Ferner ist ein inneres Gehäuse vorgesehen, das so angebracht ist, daß zwischen dem äußeren und dem inneren Gehäuse an mindestens fünf Flächen ein Zwischenraum verbleibt.

An einer Fläche des Trockenofens, bevorzugt an seiner Vorderseite, ist eine Tür vorgesehen. Die Tür kann als Doppeltür für Innen- und Außengehäuse ausgebildet sein, so daß zwischen den Türblättern ein entsprechender Zwischenraum wie zwischen den Wänden des Gehäuses verbleibt, oder sie kann einteilig ausgebildet sein. Zweckmäßig ist mindestens zwischen Tür und Außengehäuse eine Dichtung vorgesehen, eine zusätzliche Dichtung kann auch am Innengehäuse angebracht sein.

Am äußeren Gehäuse, bevorzugt an dessen Rückseite ist eine Vorrichtung zum Zuführen von Frischluft vorgesehen. Die Frischluft wird beheizt und gelangt durch Öffnungen im inneren Gehäuse in den Innenraum des Trockenschanks. Vom Innenraum her wird die Abluft durch eine entsprechende Vorrichtung aus dem Trockenschrank herausgeführt. Weiterhin ist am Trockenschrank eine Vorrichtung für den Betrieb mit beheizter Umluft vorgesehen.

Die Einlaßöffnung für die Frischluft kann mit einer Filtervorrichtung versehen sein, so daß nur möglichst staubfreie Luft in den Innenraum gelangen kann. Die Vorrichtung zum Zuführen von Frischluft und die Vorrichtung für den Umluftbetrieb können auch ein Aggregat bilden.

Im Trockenschrank befindet sich weiterhin eine Infrarotstrahler-Vorrichtung. Diese kann aus Infrarotstrahlern im Mittelwellenbereich bestehen, die an der Innenwand des Trockenschanks angebracht sind oder aus daran montierten Heizplatten oder aus einer kombinierten Anordnung.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Infrarotstrahler-Vorrichtung als Infrarot-Kassette ausgebildet, wobei die Infrarotstrahler-Vorrichtung weiter bevorzugt als umstellbares und auswechselbares Modul eingebaut werden kann. Diese Aus-

führungsform ermöglicht es einerseits, die Infrarotstrahler-Vorrichtung an verschiedenen Stellen im Innenraum zu positionieren, beispielsweise an einer Seitenwand oder an der Grundfläche, andererseits können auch je nach Erfordernissen Module mit unterschiedlicher Strahlungsleistung verwendet werden.

Um eine optimale Ausbeute der Strahlungsleistung zu erzielen, kann die Innenwand des Trockenschanks aus reflektierendem Material bestehen.

Im Trockenschrank können Befestigungselemente vorgesehen sein, die es ermöglichen, die Infrarotstrahler-Vorrichtung an einer Vielzahl von Positionen innerhalb des Trockenschanks anzubringen. Bevorzugt bestehen die Befestigungselemente aus an den Seitenwänden angeordneten Leisten, auf die die Infrarotstrahler-Vorrichtung geschoben wird. Diese Art der Befestigungselemente ist dann von Vorteil, wenn die Infrarotstrahler-Vorrichtung als Kassette ausgebildet ist. Die Kassette kann dann in unterschiedlichen Abständen von der Bodenfläche oder der Deckenfläche des Trockenschanks eingesetzt werden und so den zu beheizenden Raum vergrößern oder verkleinern.

In einer weiter bevorzugten Ausführungsform sind auch an Decken- und Bodenfläche des Innenraums Leistenpaare angeordnet, zwischen die die Kassette geschoben werden kann, so daß auch eine Bestrahlung von den Seiten her möglich ist.

Selbstverständlich ist es auch möglich, daß im Trockenschrank sowohl Befestigungselemente für das waagerechte als auch für das senkrechte Einsetzen der Infrarotstrahler-Vorrichtung vorgesehen sind.

Die Infrarotstrahler-Vorrichtung kann auch als Modul mit Schwenkeinrichtung zum Einstellen einer beliebigen Orientierung im Trockenraum ausgebildet sein.

Das Werkstück, auf das der zu prüfende Lack aufgebracht worden ist, kann entweder auf den Boden des Trockenschanks gelegt werden oder auch an einer entsprechenden Vorrichtung aufgehängt werden. Es hat sich auch als vorteilhaft erwiesen, wenn das Werkstück auf einen Gitterboden gelegt wird, der variabel im Trockenschrank positioniert werden kann. Dazu sind beispielsweise an den Seitenwänden des Innenraums Auflageelemente vorgesehen. Da die Infrarotstrahler-Vorrichtung selbst sehr variabel positioniert werden kann, wird eine gute Bestrahlung des Werkstücks auf jeden Fall gewährleistet.

Die Infrarotstrahler-Vorrichtung kann über geeignete Steckkontakte und Zuführungen mit elektrischem Strom versorgt werden. Bei der Infrarotstrahler-Vorrichtung mit Schwenkeinrichtung ist eine feste elektrische Verbindung vorgesehen.

Der Trockenschrank weist eine Kontrolleinrich-

tung zum Überwachen der Stellgrößen auf. Stellgrößen sind hier Frischluftmenge, Umluftmenge, Umlufttemperatur und die Betriebszeiten für die einzelnen Vorrichtungen. Die Kontrollvorrichtung umfaßt Regler, mittels derer die Stellgrößen festgelegt werden können, sowie entsprechende Fühler für die Stellgrößen und Anzeigevorrichtungen für deren jeweiligen Wert. Außerdem ist ein Fühler und eine Anzeigevorrichtung für die Temperatur des Werkstücks vorgesehen.

Für das durchzuführende Verfahren hat es sich als zweckmäßig erwiesen, die Innenmaße des Trockenschanks so auszulegen, daß zwei Werkstücke bzw. Prüfbleche darin Platz finden.

Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann das Verfahren zur Qualitätsprüfung wasserlöslicher Lacke effizient durchgeführt werden. Da es sich hierbei um ein Einkammerverfahren handelt und somit kein Transport der Prüfbleche vorgenommen werden muß, können definierte Bedingungen eingehalten werden. Die Reproduzierbarkeit der Trockenbedingungen, die bei einer Qualitätsprüfung im Vordergrund steht, ist gesichert. Durch die kompakte Bauweise der Vorrichtung kann das Verfahren ohne Schwierigkeiten im Labor durchgeführt werden.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von beispielhaften Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 eine Ansicht im Längsschnitt der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit senkrecht installierter Infrarot-Kassette und einem im Innenraum aufgehängten Werkstück,

Fig. 2 einen Schnitt längs der Linie A-A aus Fig. 1, wobei aber das Werkstück nicht dargestellt ist,

Fig. 3 die Frontansicht einer anderen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit waagrecht angebrachter Infrarot-Kassette,

Fig. 4 die Frontansicht einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit schwenkbarer Infrarotstrahler-Vorrichtung sowie einem eingelegten Gitterboden.

Die Fig. 1 zeigt einen Längsschnitt der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Mit der Positionsziffer (1) wird das äußere Gehäuse bezeichnet, das durch ein geeignetes Material den Trockenschrank wärmemäßig von der Umgebung isoliert. Daneben ist ein Bereich (2) vorgesehen, der die Kontrollvorrichtung für die Stellgrößen sowie die Anzeigevorrichtungen aufnimmt. Der Schrank steht auf Stellfüßen (3), mit denen gegebenenfalls Bodenunebenheiten ausgeglichen werden können und die auch ein weitgehend erschütterungsfreies Aufstellen des Schanks ermöglichen. Die Positionsziffern (4) bezeichnen das innere Gehäuse, dessen Innenwand aus reflektierendem Material besteht. Zwischen innerem Gehäuse (4) und äußerem Gehäuse

(1) ist ein Zwischenraum (5) vorgesehen. An der Rückwand des äußeren Gehäuses befindet sich eine Vorrichtung zum Zuführen von Frischluft (6) sowie eine Vorrichtung für den Umluftbetrieb (9), beide sind in Fig. 2 dargestellt. Die mittels einer Vorrichtung (6) vorgeschalteten Staubfilter (27) gereinigte Frischluft wird beheizt und zusammen mit der Umluft in den Zwischenraum (5) geführt, und zwar durch die Öffnung (11). Ein vor der Öffnung (25) im Zwischenraum (5) arbeitender Ventilator (7) sorgt für eine innige Vermischung von Frischluft und Umluft und fördert das Luftgemisch zu den Öffnungen (11). Der Innenraum (12) wird durch eine entweder an der Gehäuseoberseite oder an der Gehäuserückseite vorgesehene Abluftvorrichtung (8) entlüftet. Im Innenraum (12) des Trockenschanks kann eine Infrarotstrahler-Vorrichtung (10) so zwischen Leistenpaare (13, 13a) geschoben werden, daß sie parallel zu den Seitenwänden des inneren Gehäuses (4) angeordnet ist. Eine solche Anordnung kann dann günstig sein, wenn das Werkstück aufgehängt ist, so daß die Infrarotstrahlen senkrecht auf die Oberfläche des Werkstücks auftreffen. Zum Aufhängen des Werkstücks (15) ist an der Decke des inneren Gehäuses (4) ein Haken (14) oder dergleichen vorgesehen. Das Werkstück (15) wird durch eine Tür (16) eingebracht.

Die Fig. 3 zeigt eine Frontansicht einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Die Vorrichtung zum Zuführen von Frischluft, die Vorrichtung für Umluftbetrieb sowie die Abluft-Vorrichtung sind nicht dargestellt.

Der Innenraum des Trockenschanks ist durch eine Tür (16) zugänglich. Diese ist hier zur Seite schwenkbar dargestellt, es sind aber auch solche Ausführungsformen möglich, bei denen die Tür nach oben oder unten schwenkbar ist oder bei denen die Tür in Kombination mit einem Wagen ausgebildet ist, der in den Innenraum des Trockenschanks geschoben werden kann.

In der dargestellten Ausführungsform ist die Infrarotstrahler-Vorrichtung (10) eine Kassette, die auf Leisten (17) geschoben ist und nach unten abstrahlt. Bei dieser Anordnung wird sich das Werkstück entweder auf dem Boden des Trockenschanks befinden, oder aber auch auf einem höher positionierten Gitterboden (24), zum Beispiel wie in Fig. 4 dargestellt. In dieser Figur ist eine Infrarotstrahler-Vorrichtung (10) dargestellt, die in eine Position (10') schwenk- und gegebenenfalls drehbar zu bringen ist. Auch sämtliche zwischen diesen beiden Positionen liegenden Orientierungen der Infrarotstrahler-Vorrichtung sind denkbar. Ebenso ist es möglich, eine Rollschiene an der Innendecke vorzusehen, so daß die nach unten abgelenkte Infrarotstrahler-Vorrichtung wahlweise auch an die gegenüberliegende Wand gefahren

werden kann. Die Rollschiene ist in Fig. 4 nicht dargestellt.

Der Bereich (2) umfaßt die Kontrollvorrichtung für die Stellgrößen (18) sowie Anzeigevorrichtungen für die Umlufttemperatur (19), für die Temperatur des Werkstücks (20), eine Statusanzeige (21) für die Frischluft-Vorrichtung, eine Anzeige (22), die den Betrieb der Infrarotstrahler-Vorrichtung anzeigt, sowie eine Anzeige (23), die den Betrieb der Umluft-Vorrichtung anzeigt.

Mit Hilfe der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird das Verfahren zur Qualitätsprüfung wasserlöslicher Lacke wie im folgenden beschrieben durchgeführt.

Mit Hilfe der Kontrollvorrichtung für die Stellgrößen (18) werden die vorwählbaren Werte für die zwei Verfahrensschritte eingegeben. Die erste vorgewählte Zeitdauer für den gleichzeitigen Betrieb von Infrarotheizung und Frischluft liegt vorzugsweise in einem Bereich bis 2 Minuten. Die Frischluftmenge wird so gewählt, daß sich eine Luftbewegung von ungefähr 0,3 m/s ergibt. Die Umlufttemperatur wird vorzugsweise im Bereich von 80°C vorgegeben, der Wert wird bei (19) angezeigt. Für den zweiten Verfahrensschritt wird eine Luftbewegung von 5 bis 7 m/s angesteuert. Die Umlufttemperatur kann jetzt im Bereich zwischen 80°C und 100°C vorgewählt werden.

Nachdem alle diese Werte vorgewählt sind, wird das Verfahren gestartet.

Eine interne Steuervorrichtung übernimmt die Verarbeitung der vorgewählten Werte und die Steuerung insbesondere der Heizvorrichtungen. Für die erste vorgegebene Zeitdauer werden Infrarotstrahler-Vorrichtung und Frischluft-Vorrichtung gleichzeitig betrieben, und zwar läuft die Frischluft-Vorrichtung mit einer vorgewählten Frischluftmenge. Nach Ablauf der ersten vorgewählten Zeitdauer wird die Infrarotstrahler-Vorrichtung abgeschaltet und die Umluft-Vorrichtung mit dem neuen bereits vorgewählten Wert betrieben. Der zweite Verfahrensschritt wird für die zweite vorgewählte Zeitdauer durchgeführt, die mindestens 5 Minuten beträgt.

Der Betrieb der Infrarotstrahler-Vorrichtung bzw. der Frischluft-Vorrichtung wird bei (22) und (21) angezeigt.

Nach Ablauf der zweiten vorgewählten Zeitdauer schaltet die Steuervorrichtung sämtliche sich noch in Betrieb befindliche Vorrichtungen des Trockenschrankes aus. Das Werkstück kann nun entnommen werden. Der so vorgetrocknete Basislack kann dann nach Abkühlung mit Klarlack überlackiert werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung liefert also eine effiziente, schnelle und kostengünstige Möglichkeit zur Qualitätsprüfung wasserlöslicher Lacke.

Ansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Probestückes für die Qualitätsprüfung wasserlöslicher Lacke, **dadurch gekennzeichnet**,
daß der Lack in Form einer Schicht auf eine Oberfläche feucht aufgebracht wird, daß die feuchte Lackschicht dann in einem abgeschlossenen Raum zum Trocknen zuerst mit Infrarotstrahlung und mit erwärmter Frischluft für eine erste vorgewählte Zeitdauer beheizt wird, und daß die so vorgetrocknete Lackschicht zum weiteren Trocknen für eine zweite vorgewählte Zeitdauer allein mit beheizter Luft umspült wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
daß als beheizte Luft Umluft mit einem Frischluftanteil verwendet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**,
daß für die erste Zeitdauer eine beheizte Frischluftmenge pro Zeiteinheit und daß für die zweite Zeitdauer eine beheizte Umluftmenge pro Zeiteinheit bei einer festgelegten Umlufttemperatur zugeführt werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die Vortrocknung und die weitere Trocknung in einem Zeitraum von höchstens 30 Sekunden nacheinander durchgeführt werden.
5. Heizbarer Trockenschrank oder dergleichen zum Durchführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, mit einer Kontrolleinrichtung zum Überwachen der Stellgrößen, **dadurch gekennzeichnet**,
daß er eine Kammer (12) zum Aufnehmen von Probestücken enthält, in der eine Infrarotstrahler-Vorrichtung (10) untergebracht ist, und ferner eine Vorrichtung für Umluftbetrieb (9), eine Vorrichtung zum Zuführen von Frischluft (6) und eine Einrichtung zum Steuern dieser Vorrichtungen aufweist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die Vorrichtung für Umluftbetrieb (9) für einen mindestens zweistufigen Betrieb ausgebildet ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die Infrarotstrahler-Vorrichtung (10) als Kassette ausgebildet ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die Infrarotstrahler-Vorrichtung (10) als umsteckbares und auswechselbares Modul ausgebildet ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Infrarotstrahler-Vorrichtung (10) als Modul mit Schwenkeinrichtung zum Einstellen einer beliebigen Orientierung ausgebildet ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, 5

dadurch gekennzeichnet,

daß im Trockenschrank Befestigungselemente (13,13a;17) zur wahlweise waagerechten oder senkrechten Installation der Infrarotstrahler-Vorrichtung (10) vorgesehen sind. 10

11. Vorrichtung nach Anspruch 10,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Befestigungselemente als Leisten (17) an gegenüberliegenden Wänden ausgebildet sind, auf die die Infrarotstrahler-Vorrichtung (10) geschoben werden kann. 15

12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Befestigungselemente als Leistenpaare (13,13a) an Boden und Decke im Trockenschrank ausgebildet sind, zwischen die die Infrarotstrahler-Vorrichtung (10) geschoben werden kann. 20

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, 25

dadurch gekennzeichnet,

daß an einander gegenüberliegenden Wänden des Trockenschrankes Auflageelemente für Gitterböden (24) vorgesehen sind. 30

35

40

45

50

55

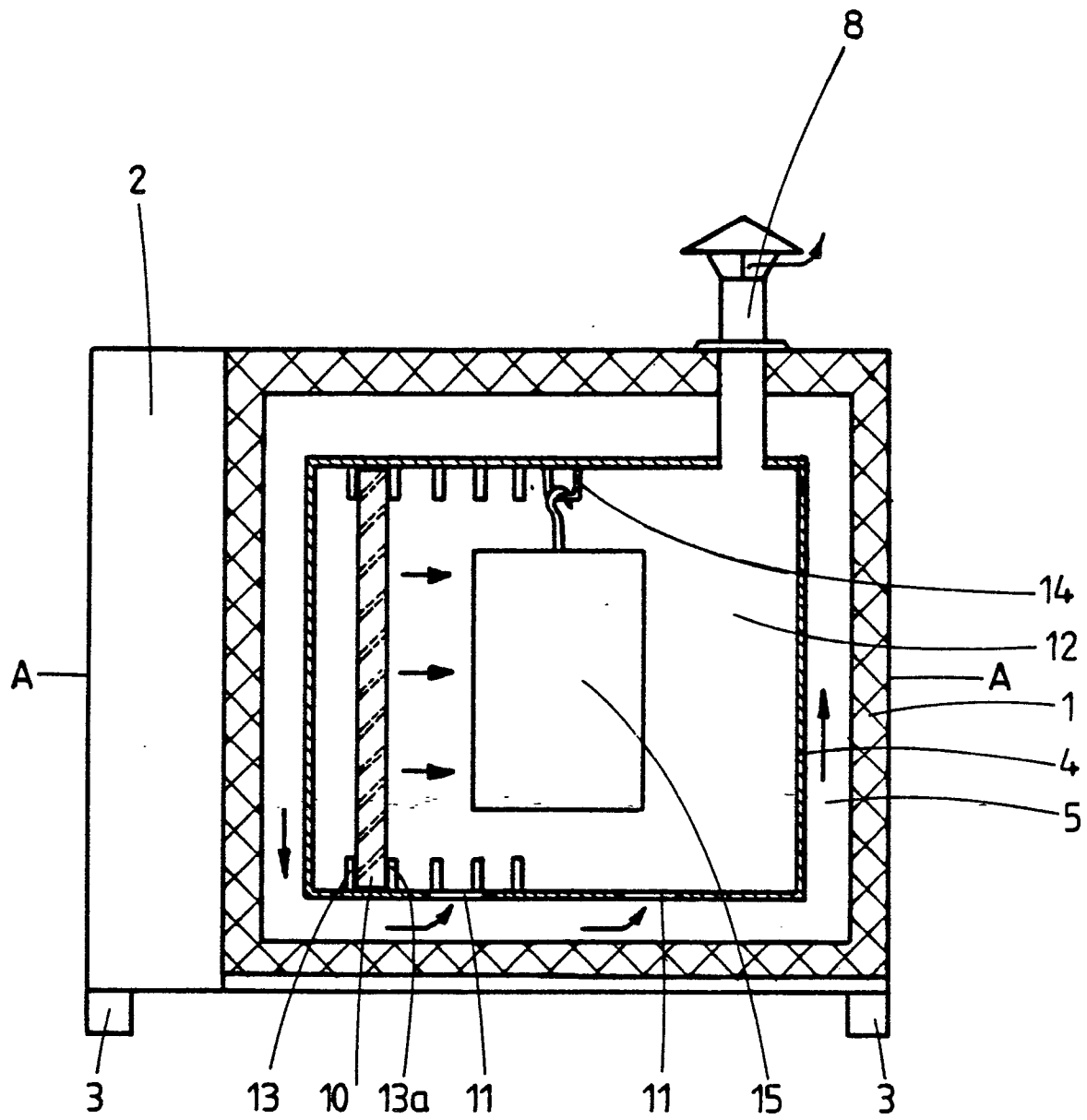


FIG.1

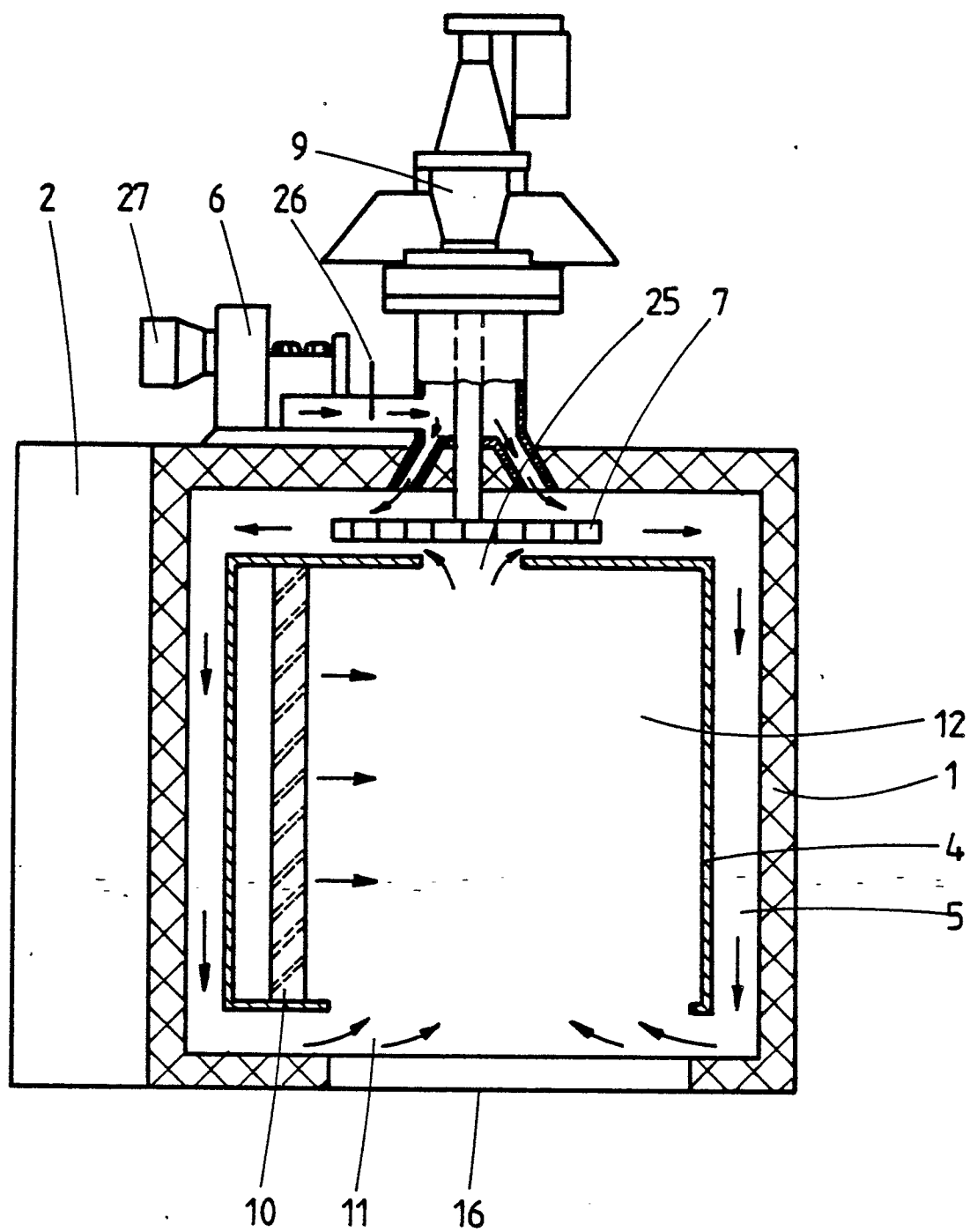


FIG.2

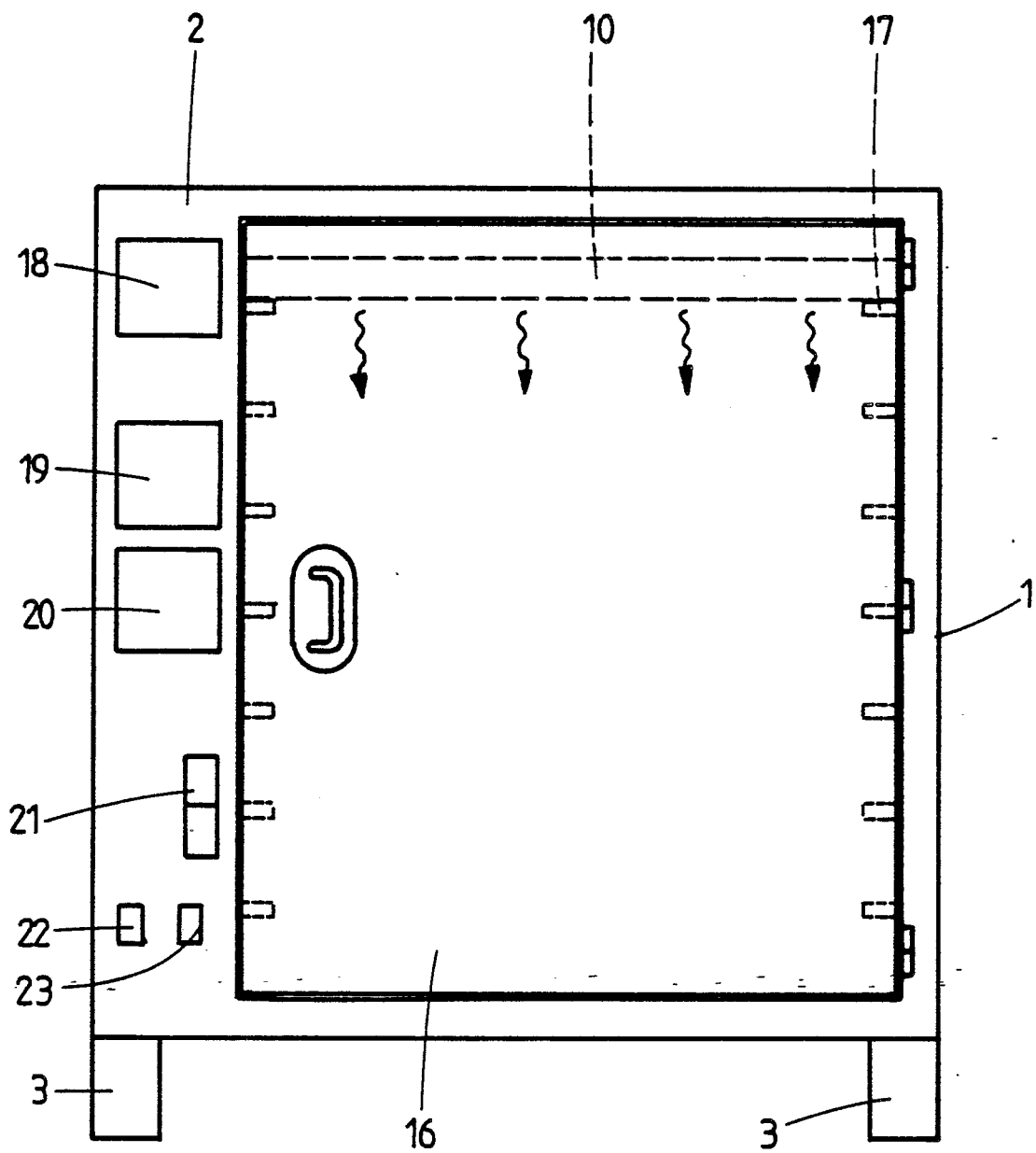


FIG.3

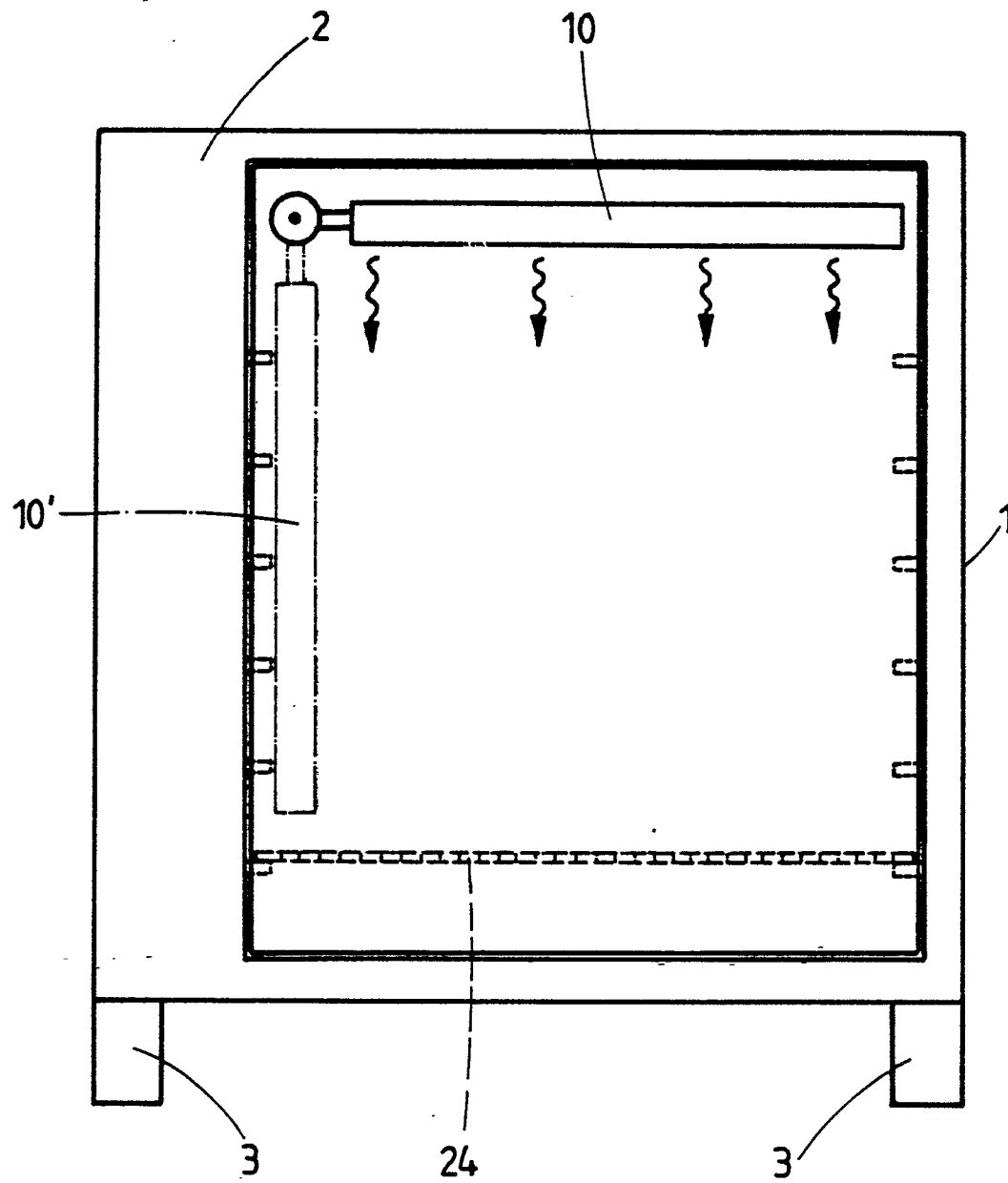


FIG. 4