



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 32 975 T2 2007.03.08**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 970 654 B1**

(51) Int Cl.⁸: **A47L 15/48 (2006.01)**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 32 975.2**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 113 188.9**

(96) Europäischer Anmeldetag: **08.07.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **12.01.2000**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **30.08.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **08.03.2007**

(30) Unionspriorität:
114015 10.07.1998 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB, IT

(73) Patentinhaber:
Ecolab Inc., St. Paul, Minn., US

(72) Erfinder:
**Johansen, Scott A., Minneapolis, Minnesota
55410, US; Britain, Kent R., Ellsworth, Wisconsin
54011, US; Monsrud, Lee J., Inver Grove Heights,
Minnesota 55076, US; Davidson, Glen W,
Roseville, Minnesota 55113, US**

(74) Vertreter:
Weickmann & Weickmann, 81679 München

(54) Bezeichnung: **Geschirrspüler und Verfahren zum Entnehmen von Dampf aus dem Geschirrspülergehäuse**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Entlüften eines gasförmigen, dampfförmigen und in der Luft befindlichen teilchenförmigen Materials aus einer Verarbeitungsvorrichtung oder einem Verabreichungsmechanismus sowie die Kühlung von deren Innerem. Im Besonderen betrifft die Erfindung das Entfernen von aufgeheizter Luft, die mit Wasserdampf geladen ist, aus gewerblichen Geschirrwashmaschinen oder Geschirrspülern.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Gewerbliche automatische Geschirrspüler wurden an einer Vielzahl von unterschiedlichen Orten viele Jahre lang verwendet, wobei große Mengen von Kochgeschirr, Silberbesteck, Tellern, Gläsern oder anderem Geschirr gereinigt und sterilisiert wurden. Unabhängig davon, ob es sich bei dem in Frage kommenden Geschirrspüler um einen Geschirrspüler, der mit einer Charge geladen wird, oder um eine komplizierte mehrstufige Maschine handelt, gibt es ein aktuelles Problem beim heißen Wasserdampf, der am Ende des Reinigungsprogramms aus der Maschine austritt. Diese Wärme und die Feuchtigkeit kommen direkt mit dem Küchenpersonal in Berührung und setzen allgemein den Komfort in der Küche herab. Gewerbliche Geschirrwashmaschinen können das Wasser aufheizen oder sehr heißes Wasser aus anderen Quellen verwenden, im Besonderen im letzten Spülschritt, um die Reinigung und die Sterilisierung sicher zu stellen. Derzeitige Geschirrspüler werden entweder in Hochtemperatur-Maschinen oder in Niedrigtemperatur-Maschinen eingeteilt, wobei dies auf den Wassertemperaturen des letzten Spülschritts beruht. Die Hochtemperatur-Maschinen besitzen eine Wassertemperatur beim letzten Spülschritt von zumindest etwa 82,2°C (180°F), während die Niedrigtemperatur-Maschinen eine Wassertemperatur beim letzten Spülschritt von etwa 71°C (160°F) besitzen. Derartig hohe Temperaturen sind notwendig, um eine entsprechende Sterilisierung der Teller oder von anderem Geschirr sicher zu stellen, das gereinigt werden soll. Die hohe Temperatur beim Spülen ermöglicht eine Sterilisation in einem Schritt, während das Spülen bei niedrigen Temperaturen typisch von einem zusätzlichen chemischen Sterilisationsschritt (Chlor, Peracid usw.) begleitet wird. In beiden Fällen werden im Geschirrspüler heißes Geschirr und beträchtliche Mengen an aufgeheizter, sehr feuchter Luft erzeugt, im Besonderen als Ergebnis des letzten Spülschritts, bei dem es sich typisch um den heißesten Schritt beim Waschvorgang für Teller oder Geschirr handelt.

[0003] Eine direkte Berührung mit heißer, feuchter Luft kann Sicherheitsprobleme aufwerfen. Die

Feuchtigkeit verursacht beträchtliche Sicherheitsprobleme bei Leuten, die Brillen und/oder Kontaktlinsen tragen. Die heiße, feuchte Luft kann aber auch jene Leute reizen, die keine Sehhilfen benutzen. Beträchtliche Mengen an aufgeheiztem Wasserdampf werden in die Umgebung im Raum abgegeben, wodurch Klimaanlage überfordert sind und allgemein den Bedienungspersonen Unbehagen verursacht wird. Weiters kann das aus dem Geschirrspüler entnommene Geschirr eine sehr hohe Temperatur besitzen.

[0004] Eine Möglichkeit, um diesen Schwierigkeiten zu begegnen, betrifft die Verwendung von Abzugshauben zum Auffangen der heißen, sehr feuchten Luft, die beim Öffnen aus dem Geschirrspüler austritt. Ein Nachteil bei diesem Verfahren besteht darin, dass die heiße, sehr feuchte Luft mit der Umgebungsluft am Verwendungsort in Berührung tritt und die Abzugshaube nur einen Teil entfernt. Dadurch wird ein Teil der Wärme und der Feuchtigkeit in die unmittelbare Umgebung abgegeben. Während die Abzugshaube die heiße, sehr feuchte Luft vom Geschirrspüler hinauf zieht und absaugt, kann verabsäumt werden, dass die Bedienungsperson vollständig vor einer Berührung mit Hitze und Feuchtigkeit geschützt wird. Zusätzlich sind Abzugshauben groß, laut und teuer, wobei in den Wintermonaten Wärme und in den Sommermonaten klimatisierte Luft verschwendet wird. Weiters erfordert ein derartiges System eine Entlüftung zur Außenseite des Gebäudes. Eine andere Möglichkeit, um diesen Problemen zu begegnen, betrifft die Verwendung von elektrischen Abluftventilatoren, um die Wärme und den Wasserdampf zu entfernen. Unglücklicherweise handelt es sich dabei um einen lauten Vorgang, der elektrischen Strom sowie eine Einrichtung benötigt, um eine Entlüftung zur Außenseite des Gebäudes zu ermöglichen. Zusätzlich wird eine getrennte Einrichtung benötigt, um den Wasserdampf abzukühlen und zu kondensieren. EP-A-0 753 282 setzt sich mit dem Problem von heißem Wasserdampf auseinander, wenn der vom Geschirrspüler frei gegebene Dampf abgekühlt und kondensiert wird. Dies wird dadurch erreicht, dass der Dampf durch einen Wärmetauscher geleitet wird, durch den kaltes Wasser zirkuliert. Diese Vorrichtung ist jedoch auf Anwendungen beschränkt, bei denen die Waschkammer abgedichtet ist. Eine derartige Vorrichtung würde beispielsweise bei einstufigen oder mehrstufigen Geschirrwashmaschinen nicht funktionieren, die zur Umgebungsluft offen stehen. EP-A-0 721 762 lehrt die Verwendung eines Gebläses, um den Dampf in eine Kondensationskammer zu ziehen, um das Entweichen von Feuchtigkeit in die unmittelbare Umgebung zu verhindern. Dieses Verfahren erfordert jedoch die Verwendung eines Gebläses, das zur Kostenerhöhung, zur Komplexität und zum Lärm des Geschirrspülers beiträgt.

[0005] GB-A-1 245 570 offenbart ein Verfahren zum

Entfernen von heißem Dampf aus dem Inneren eines Geschirrspülers gemäß dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs 1. Diese Veröffentlichung bildet auch die Grundlage für den Oberbegriff des unabhängigen Vorrichtungsanspruchs 11.

[0006] Es bleibt jedoch der Bedarf an einer einfachen, kostengünstigen und unauffälligen Vorrichtung zum Einfangen des Wasserdampfs bestehen, der von gewerblichen Geschirrspülern frei gegeben wird.

Zusammenfassung der Erfindung

[0007] Kurz gesagt: die Erfindung betrifft die Verwendung eines Wasser-Sprühnebels, um einen Bereich mit reduziertem Druck zu erzeugen, der dazu verwendet werden kann, um Wärme und Feuchtigkeit zu erzeugen und das Innere von Maschinen zu entlüften, beispielsweise von gewerblichen Geschirrspülern. Ein Wasser-Sprühnebel wird dazu verwendet, um einen Bereich mit reduziertem Druck zu erzeugen, der die Wärme und die Feuchtigkeit in diesen Bereich abzieht. In diesem Bereich werden die Wärme und die Feuchtigkeit eingefangen und abgekühlt. Die heiße, sehr feuchte Luft, die in gewerblichen Geschirrspülern erzeugt wird, kann rasch entfernt werden, wobei das Geschirr mit der Umgebungsluft gekühlt werden kann. Ein Kaltwasser-Sprühnebel wird dazu verwendet, um eine Druckreduzierung zu erzeugen, die dazu dient, um heiße, sehr feuchte Luft vom Geschirrspüler anzusaugen. Der Wasserdampf, der sich auf einer hohen Temperatur befindet, kühlt sich ab und kondensiert bei der Berührung mit dem Kaltwasser-Strahl oder Kaltwasser-Sprühnebel. Die Erfindung dient weiters dazu, um ein Entlüften des Geschirrspülers und ein Abkühlen des Geschirrs zu unterstützen, da kalte, frische Luft in den Geschirrspüler gesaugt wird, um die heiße Luft zu ersetzen, die in den Bereich mit reduziertem Druck angesaugt wird.

[0008] Die Erfindung ist damit in einem Verfahren begründet, wie es im unabhängigen Anspruch 1 festgelegt ist.

[0009] Schließlich kann die Erfindung auch in einer Geschirrwashmaschine begründet sein, die Wasser mit erhöhter Temperatur verwendet, das nach der Vollendung von einem oder mehreren Arbeitstakten abgekühlt werden kann, wobei die Maschine ein Maschinengehäuse enthält, das zumindest einen Einlass für eine Fluidverbindung zwischen dem Inneren der Maschine und dem Äußeren der Maschine sowie eine Ableiteinrichtung enthält, die ein Gehäuse besitzt, das einen Wasserstrahl sowie zumindest eine Leitung für eine Fluidverbindung zwischen dem Inneren des Maschinengehäuses und dem Gehäuse enthält, wobei die Sprühdüse einen Wasser-Sprühnebel liefert, der dazu dient, um einen Bereich mit reduziertem Druck innerhalb des Gehäuses zu erzeugen, um

die warme, feuchte Atmosphäre aus dem Inneren des Maschinengehäuses zu entfernen, während Frischluft durch den Einlass in die Maschine eintreten kann.

[0010] Die Ableiteinrichtung enthält eine oder mehrere Luft-Einlasseinrichtungen, die sowohl mit dem Innenraum des Geschirrspülers als auch mit einem vertikalen Aufbau in Verbindung stehen, der einen Kaltwasser-Einlass besitzt, der mit einer Sprühdüse fluidmäßig in Verbindung steht. Die Sprühdüse ist auf einem horizontalen Niveau angeordnet, das etwa auf der Höhe der Luft-Einlasseinrichtung liegt. Die Sprühdüse liefert einen Wasser-Sprühnebel mit hoher Geschwindigkeit, der dazu geeignet ist, um einen Venturi-Effekt oder einen Bereich mit reduziertem Druck zu erzeugen, der dazu dienen kann, um heiße, mit Feuchtigkeit geladene Luft durch die Luft-Einlasseinrichtung zu saugen. Weiters besitzt die Ableiteinrichtung eine Auslasseinrichtung. Bei dieser Patentschrift bezieht sich der Ausdruck "Ableiteinrichtung" auf eine Einrichtung, die eine Druckdifferenz dazu verwenden kann, um den Druck der Umgebungsatmosphäre dazu zu verwenden, die Atmosphäre innerhalb einer Maschine in den Bereich mit reduziertem Druck zu treiben. Der Ausdruck "Düsen-Sprühwinkel" bedeutet den Winkel innerhalb des Sprühnebels, der vom Umfang des Sprühnebels begrenzt wird, wenn dieser aus der Düsenöffnung austritt. Derartige Winkel können typisch von etwa 5° bis zu etwa 180° reichen.

Kurze Beschreibung der Fig.

[0011] In den Fig. zeigt:

[0012] [Fig. 1](#) den Schrägriss eines typischen gewerblichen Geschirrspülers, der mit einer Charge geladen wird, wobei die Vorrichtung der Erfindung dargestellt ist; und [Fig. 2](#) die geschnittene Ansicht eines Teils von [Fig. 1](#), in der die Lageverhältnisse zwischen der Luft-Einlasseinrichtung, der Wasser-Einlasseinrichtung und der Luft-Auslasseinrichtung dargestellt sind.

Ausführliche Beschreibung

[0013] Die Erfindung betrifft allgemein die Verwendung eines Wasser-Sprühnebels, um einen Bereich mit reduziertem Druck zu erzeugen, der mit dem Inneren einer Geschirrwashmaschine fluidmäßig in Verbindung steht. Der reduzierte Druck im Bereich kann eine aufgeheizte Atmosphäre, die Wärme und Feuchtigkeit enthält, vom Inneren der Maschinen anzusaugen oder entlüften, beispielsweise bei gewerblichen Geschirrspülern. Vorzugsweise wird ein Wasser-Sprühnebel verwendet, um die heiße, sehr feuchte Luft einzufangen und abzukühlen, die in gewerblichen Geschirrspülern erzeugt wird. Ein Kaltwasser-Sprühnebel wird dazu verwendet, um eine

Druckreduzierung zu erzeugen, die dazu dient, um vom Geschirrspüler heiße, sehr feuchte Luft anzusaugen. Der Wasserdampf kühlt sich ab und kondensiert bei der Berührung mit dem Kaltwasser-Sprühnebel innerhalb der Düse oder des Venturi-Rohrs. Weiters dient die Erfindung dazu, um das Entlüften des Geschirrspülers zu unterstützen, da kalte, frische Luft in den Geschirrspüler angesaugt wird, wenn die heiße Luft aus dem Geschirrspüler abgezogen wird.

[0014] Beim kalten Wasser, das dazu verwendet wird, um den Venturi-Effekt zu liefern, handelt es sich um Leitungswasser aus öffentlichen Wasserleitungen oder Quellen, die Kaltwasser auf oder unter Zimmertemperatur enthalten. Obwohl ein Temperaturbereich des Betriebswassers von etwa 1,7°C (35°F) bis etwa 37,8°C (100°F) zulässig ist, wird ein Bereich von etwa 1,7°C (35°F) bis etwa 21,1°C (70°F) bevorzugt. Es ist ersichtlich, dass kälteres Wasser zu einer wirksameren Kondensierung des Dampfes führt. Obwohl keine bestimmte Verwendung des abgeleiteten Wassers erforderlich ist, ist ersichtlich, dass es dazu verwendet werden kann, um zumindest einen Teil des Waschwassers zu ersetzen, das für die nachfolgenden Arbeitstakte verwendet wird. Andererseits kann das Abwasser auch direkt in einen Ablauf oder in einen Sumpf geleitet werden. Wenn die heiße, mit Feuchtigkeit geladene Luft aus der Maschine abgezogen wird, wird kühle, frische Luft angesaugt, um sie zu ersetzen. In einer einfachen, einstufigen Maschine, die mit einer Charge geladen wird, können Schlitze rund um die Seitentüten die notwendige Frischluft liefern. Bei optimalen Betriebseinstellungen kann es notwendig sein, dass zusätzliche Belüftungen vorgesehen sind. Größere, mehrstufige Maschinen können ebenfalls eine zusätzliche Belüftung erfordern, um ausreichend kühle Frischluft zu liefern.

[0015] Das Venturi-Rohr muss nicht fortlaufend in Betrieb stehen. Bei einer Maschine, die mit einer Charge geladen wird, muss der Vorgang mindestens so lange in Betrieb stehen, dass die Maschine entlüftet ist, bevor sie geöffnet wird. Im Allgemeinen sollte der Vorgang etwa 10 bis etwa 60 Sekunden, vorzugsweise etwa 10 Sekunden bis etwa 30 Sekunden, während oder unmittelbar nach dem abschließenden Spülschritt ablaufen, aber vor dem Öffnen. Das Venturi-Rohr kann wahlweise intermittierend arbeiten, falls dies erforderlich ist, um eine Regelung der Lufttemperatur im Geschirrspüler zu unterstützen. Bei einer Durchlaufmaschine kann das System fortlaufend arbeiten, oder das System wird am Ende eines Schritts in Betrieb gesetzt, wenn die Wärme und die Feuchtigkeit maximal groß sind.

Geschirrspülmaschinen

[0016] Eine breite Vielfalt von Geschirrspülern und Geschirrwashmaschinen kann die Entlüftungsvorrichtung der beanspruchten Erfindung verwenden.

Obwohl die Figuren einen einfachen Geschirrspüler, der mit einer Charge geladen wird, zeigen, beispielsweise den Hobart AM-14, ist ersichtlich, dass die Entlüftungsvorrichtung der Erfindung auch bei größeren, mehrstufigen Maschinen verwendet werden kann, beispielsweise bei der Hobart FLT.

Leistungs- und Geräteparameter

[0017] Eine bevorzugte Ausführungsform ist in **Fig. 2** dargestellt, die eine Entlüftungsvorrichtung zeigt, die an einer einstufigen, Hochtemperatur-Geschirrwashmaschine, die mit einer Charge geladen wird, angebracht ist. Obwohl eine Vielfalt von Rohrgrößen verwendet werden kann, wurde entdeckt, dass die Leistung dann optimal ist, wenn der Querschnitt des vertikalen Rohrs einen Innendurchmesser (ID) von 5,08 cm (2 Inch) und das Ablassrohr einen Innendurchmesser von 7,62 cm (3 Inch) besitzt. Die Lufterlassrohre besitzen optimal ebenfalls einen Innendurchmesser von 5,08 cm (2 Inch).

[0018] Ein breiter Bereich von Sprühdüsen kann bei der Erfindung verwendet werden. Ein breiter Bereich sowohl von Düsenwinkeln als auch von Strömungsmengen kann verwendet werden. Es wurde entdeckt, dass Düsen verwendet werden können, die Düsenwinkel besitzen, die von 15° bis 50° reichen, die vorzugsweise aber bei etwa 30° liegen. In jedem Fall muss der verwendete Düsenwinkel genügend groß sein, damit der Wasser-Sprühnebel die Seiten des Ablassrohrs berühren kann. Weiters kann die Erfindung Strömungsmengen verwenden, die etwa 1,893 bis etwa 37,852 l/min (0,5 bis etwa 10 Gallonen pro Minute) betragen, vorzugsweise etwa 11,356 l/min (3 Gallonen pro Minute). Der Druck des zugeführten Wassers kann etwa 68,950 bis etwa 413,70 kPa (10 bis etwa 60 Pfund pro Quadratinch, psig) betragen, vorzugsweise etwa 206,850 bis etwa 413,70 kPa (30 bis etwa 60 psig) und am besten 206,850 kPa (30 psig). Es wurde jedoch entdeckt, dass man eine optimale Leistung dann erhalten kann, wenn man eine Düse mit einem Sprühwinkel von etwa 30° verwendet, die etwa 11,356 l/min (3 Gallonen pro Minute) bei einem Druck von etwa 275,80 kPa (40 psig) liefert. Diese bestimmte Düse gibt einen Vollkegel-Sprühnebel ab. Der resultierende Bereich des reduzierten Drucks enthält eine Druckdifferenz zum Umgebungsdruck von zumindest etwa 5,08 cm (2 Inch) Wasser. Die Leistungsparameter der Erfindung schließen jedoch Kompromisse ein. Im Allgemeinen wurde entdeckt, dass ein höherer Wasserdruck mehr Luft bewegt, mehr Dampf kondensiert und wirkungsvoller ist. Es wurde aber auch entdeckt, dass Düsen mit größerer Kapazität mehr Luft bewegen und mehr Dampf kondensieren können. Ein Vergrößern der Düsenkapazität senkt jedoch den Wasserdruck; daher die Kompromisse.

[0019] Es wurde entdeckt, dass die Leistung der

Dampfableitung in Abhängigkeit von der Temperatur des zufließenden Wassers tatsächlich die Kapazität der Dampfkondensation übertreffen kann. Die Leistung der Dampfableitung wird als jene Menge von Wasserdampf festgelegt, die vom Geschirrspüler entfernt werden kann, während die Kapazität der Dampfkondensation als jene Menge von Wasserdampf festgelegt ist, die tatsächlich zu einer Flüssigkeit kondensiert. Die Leistung der Dampfableitung ist als das Volumen von Luft/Dampf festgelegt, das pro Liter (Gallone) des verwendeten Wassers bewegt wird. Die Vorrichtung kann möglicherweise mehr mit heißer Feuchtigkeit geladene Luft ableiten, als kondensiert werden kann. Wenn es gewünscht ist, den gesamten Wasserdampf aus der austretenden Luft zu entfernen, kann es notwendig sein, dass die Leistung der Dampfableitung begrenzt werden muss. Im Allgemeinen wurde entdeckt, dass die von der Wasserströmung erzeugte Mitnahme beim Entlüften der Maschine mehr als ausreichend war. Tatsächlich wurde entdeckt, dass zusätzliche Entlüftungsöffnungen in der Geschirrwashmaschine notwendig waren, um eine optimale Luftströmung zu ermöglichen.

[0020] Die Arbeitsweise des Verfahrens und der Vorrichtung der Erfindung kann zu einem Ableiten von zumindest etwa 707 dm³ (25 Kubikfuß) von Gas oder Dampf pro Minute aus dem Inneren der Geschirrwashmaschine führen, vorzugsweise können etwa 566 bis 849 dm³ (20 bis 30 Kubikfuß) pro Minute im praktischen Betrieb der Erfindung entfernt werden. In der Maschine kann die Temperatur des Geschirrs von einer Temperatur von mehr als etwa 60 bis 76,7°C (140 bis 170°F) oder darüber bis auf weniger als etwa 48,9°C (120°F) abgesenkt werden. Auf ähnliche Weise kann die Temperatur der eingeschlossenen Umgebung in der Maschine von über 60 bis 76,7°C (140 bis 170°F) oder darüber auf weniger als 48,9°C (120°F) während des Betriebs der Maschine innerhalb von etwa zwei Minuten abgesenkt werden. Die Feuchtigkeit in der Betriebsumgebung im Inneren der Maschine kann von einer im Wesentlichen (mit Wasserdampf) gesättigten Atmosphäre innerhalb von etwa einer halben Betriebsminute der Entlüftungsvorrichtung und des Verfahrens der Erfindung auf eine Feuchtigkeit gesenkt werden, die der Feuchtigkeit der Umgebungsatmosphäre nahe kommt.

Ausführliche Beschreibung der Fig.

[0021] **Fig. 1** zeigt allgemein einen Geschirrspüler **100**, der für die Erfindung typisch ist. Bei der bestimmten Maschine, die dargestellt ist, handelt es sich um einen Hochtemperatur-Geschirrspüler, der mit einer Charge geladen wird und eine Abdeckplatte **110** sowie Seitentüren **120** und **120a** besitzt. An der Maschinenplatte **110** ist die Entlüftungsvorrichtung **190** angebracht. Die sichtbaren Teile der Entlüftungsvorrichtung **190** umfassen eine Wassereinlass-Ein-

richtung **150**, Maschinenentlüftungs- oder Wärme- und Feuchtigkeitsrohre **160**, einen vertikalen Rohrteil **170** sowie ein Ablassrohr **180**. Weiters erkennt man in dieser Fig. rund um die Seitentüren **120** Kaltluft-Einlässe **130**, die Schlitzen entsprechen, die eine Fluidverbindung mit dem Inneren der Maschine ermöglichen. In dieser Fig. sind wahlweise Entlüftungsöffnungen nicht dargestellt, die in Abhängigkeit von den Betriebsparametern des Geschirrspülers notwendig sein können. Die Arbeitsweise der Entlüftungsvorrichtung **190** zum Entfernen von Wärme und Feuchtigkeit **140** in eine kombinierte Strömung **145** ist aus **Fig. 2** besser ersichtlich.

[0022] **Fig. 2** zeigt allgemein eine aufgeschnittene Ansicht **200** der Entlüftungsvorrichtung **190**. Wenn in dieser Fig. von oben ausgegangen wird, ist eine Wassereinlass-Einrichtung **150** zu sehen, die einen Kaltwasservorrat zur Sprühdüse **210** leitet. Die Sprühdüse **210** ist im vertikalen Rohrteil **170** untergebracht, der mit den Entlüftungs- oder Feuchtigkeitsleitungen **160** in Fluidverbindung steht, die ihrerseits mit dem Innenraum des Geschirrspülers **100** (in dieser Fig. nicht dargestellt) fluidmäßig in Verbindung stehen.

[0023] Der Sprühdüse **210** wird über die Wassereinlass-Einrichtung **150** kaltes Wasser zugeführt. Der Hochgeschwindigkeits-Sprühnebel erzeugt im vertikalen Rohrteil **170** einen Druckabfall, der dazu dient, um heiße, mit Feuchtigkeit geladene Luft aus dem Geschirrspüler **100** und durch die Heißlufteinlässe **160** zum vertikalen Rohrteil **170** anzusaugen. Die Berührung mit dem Kaltwasser-Sprühnebel unterstützt die Abkühlung und die Kondensation des heißen Wasserdampfs **140**, der dann die Entlüftungsvorrichtung **190** durch das Ablassrohr **180** in einer Strömung **145** verlässt, die Leitungswasser und kondensierte Feuchtigkeit enthält. Die Kombination aus Wasser und kondensiertem Dampf kann entweder in einen Abflussumpf oder in den Waschbehälter (beide in dieser Fig. nicht dargestellt) geleitet werden.

[0024] Diese Fig. dient dazu, um die allgemeine Idee der Erfindung darzustellen, wobei nicht beabsichtigt ist, das genaue Lageverhältnis zwischen der Sprühdüse **210** und den Entlüftungsrohren **160** fest zu legen. Es wurde entdeckt, dass das räumliche Verhältnis zwischen diesen Bauteilen die Leistungsfähigkeit der Vorrichtung beeinflusst.

[0025] Wie **Fig. 2** weiters zeigt, gibt es einen Übergangsbereich **220**, der dazu dient, um einen sanften Übergang zwischen dem vertikalen Rohrteil **170** und dem Ablassrohr mit erweitertem Durchmesser **180** zu liefern. Wichtiger ist, dass der Übergangsbereich **220** und das Ablassrohr mit erweitertem Durchmesser **180** dazu dienen, um die Fluidausdehnung zu steuern, wodurch die Luftströmung verstärkt wird.

Optimale Rohrgröße

[0026] Obwohl Rohrgrößen mit einem Innendurchmesser im Bereich von 3,81 cm (1,5 Inch) bis 7,62 cm (3,0 Inch) geprüft wurden, wurde festgestellt, dass ein Rohr mit einem Innendurchmesser von 5,08 cm (2,0 Inch) sowohl ein Rohr mit einem Innendurchmesser von 3,81 cm (1,5 Inch) als auch ein Rohr mit einem Innendurchmesser von 7,62 cm (3,0 Inch) übertraf. Eine optimale Leistung erhielt man mit einer Kombination eines Rohrs mit einem Innendurchmesser von 5,08 cm (2,0 Inch) mit einem Übergang auf ein Rohr mit einem Innendurchmesser von 7,62 cm (3,0 Inch).

Optimale Parameter der Sprühdüse

[0027] Es wurden Düsen geprüft, die Sprühwinkel im Bereich von 15 Grad bis 50 Grad besaßen. Es wurde entdeckt, dass eine Düse mit einem Sprühwinkel von 30 Grad eine höhere Dampfableit-Leistung besaß, als jede der anderen geprüften Düsen.

[0028] Die Düsen wurden bei Strömungsmengen geprüft, die im Bereich von 2,650 bis 13,248 l/min (0,7 bis 3,5 Gallonen pro Minute) lagen. Optimale Ergebnisse wurden entdeckt, wenn eine Strömungsmenge von etwa 11,356 l/min (3 Gallonen pro Minute) bei einem Einlassdruck von 275,80 kPa (40 psig) verwendet wurde.

[0029] Es wurde beobachtet, dass die Düse dann optimal angeordnet ist, wenn der äußerste Bereich des Wasser-Sprühnebels die Innenseite der Rohrwand unmittelbar nach dem Lufteinlass-Rohr berührt.

[0030] Die obige Spezifizierung, Beispiele und Daten liefern eine vollständige Beschreibung der Herstellung und Verwendung der Vorrichtung der Erfindung. Da viele Ausführungsformen der Erfindung möglich sind, ohne vom Bereich der Erfindung abzuweichen, liegt die Erfindung innerhalb der angesprochenen Ansprüche.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Entfernen einer erhitzten Atmosphäre aus einem Maschinengehäuse, wobei das Verfahren das Auslösen einer Wasserströmung enthält, um einen Wasser-Sprühnebel in einem Gehäuse zu bilden, um einen Bereich mit reduziertem Druck im Gehäuse zu erzeugen und eine Fluidverbindung zwischen dem Maschinengehäuse und dem Gehäuse herzustellen, wobei das Verfahren **dadurch gekennzeichnet** ist, dass der reduzierte Druck das Einleiten einer frischen Atmosphäre in das Maschinengehäuse ermöglicht, während die aufgeheizte Atmosphäre aus dem Maschinengehäuse entfernt werden kann.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei die Maschine eine Geschirrwashmaschine, die mit einer Charge geladen wird, enthält und die aufgeheizte Atmosphäre Luft enthält, die Wasserdampf auf einer Temperatur mehr als 60°C (140°F) enthält.

3. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei die aufgeheizte Atmosphäre Luft enthält, die Wasserdampf auf einer Temperatur von mehr als 76,7°C (170°F) enthält.

4. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei der Wasser-Sprühnebel einen Wasservorrat zwischen etwa 1,7°C (35°F) und 37,8°C (100°F) sowie zwischen etwa 68,950 und 413,70 kPa (10 und 60 psi) enthält.

5. Verfahren gemäß Anspruch 4, wobei der Wasser-Sprühnebel einen Wasservorrat zwischen etwa 1,7°C (35°F) und 21,1°C (70°F) sowie zwischen etwa 206,850 und 413,70 kPa (30 und 60 psi) enthält.

6. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei die Sprühdüse einen Sprühwinkel zwischen etwa 15° und 50°, der ausreichend groß ist, damit der Sprühnebel die Seitenwände eines Kondensat-Ablassrohrs (180) berühren kann, sowie eine Strömungsmenge zwischen etwa 1,893 und 37,852 l/min (0,5 und 10 Gallonen pro Minute) bei einem Einlassdruck zwischen etwa 68,950 und 413,70 kPa (10 und 60 psi) besitzt.

7. Verfahren gemäß Anspruch 6, wobei der Wasser-Sprühnebel eine Sprühdüse mit einem Sprühwinkel von etwa 30° und eine Strömungsmenge von etwa 11,356 l/min (3 Gallonen pro Minute) bei einem Einlassdruck von etwa 275,80 kPa (40 psi) enthält.

8. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei die Temperatur im Inneren der Maschine auf weniger als 48,9°C (120°F) abgesenkt wird.

9. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei der Wasser-Sprühnebel am Ende eines abschließenden Spülintervalls für etwa 10 bis 30 Sekunden in Betrieb steht.

10. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei der Wasser-Sprühnebel intermittierend so in Betrieb gesetzt wird, wie dies erforderlich ist.

11. Geschirrwashmaschine (100), die Wasser auf einer erhöhten Temperatur verwendet, das nach dem Ende von einem oder mehreren Geschirrwash-Intervallen abgekühlt werden kann, wobei die Maschine enthält:

(i) ein Maschinengehäuse (110) und

(ii) eine Entlüftungsvorrichtung (190) für eine heiße, feuchte Atmosphäre, die ein Gehäuse enthält, das eine Einrichtung zum Erzeugen eines Wasserstrahls (210) sowie zumindest eine Leitung für eine Fluidver-

bindung zwischen dem Inneren des Maschinengehäuses (**110**) und dem Gehäuse (**190**) enthält, wobei die Einrichtung zum Erzeugen eines Wasserstrahls eine Sprühdüse aufweist, die einen Wasser-Sprühnebel liefert, der innerhalb des Gehäuses einen Bereich mit reduziertem Druck erzeugen kann, um die heiße, feuchte Atmosphäre aus dem Inneren des Maschinengehäuses zu entfernen, wobei die Geschirrspülmaschine dadurch gekennzeichnet ist, dass das Maschinengehäuse zumindest einen Einlass (**130**) enthält, der eine Fluidverbindung zwischen dem Inneren des Maschinengehäuses und dem Äußeren der Maschine ermöglicht, so dass Frischluft in das Maschinengehäuse durch den Einlass eintreten kann, während die heiße, feuchte Atmosphäre aus dem Inneren des Maschinengehäuses entfernt wird.

gesetzt wird, falls dies erforderlich ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

12. Geschirrspüler gemäß Anspruch 11, wobei der Wasserstrahl einen Wasservorrat zwischen etwa 1,7°C (35°F) und 37,8°C (100°F) sowie zwischen etwa 68,950 und 413,70 kPa (10 und 60 psi) enthält.

13. Geschirrspüler gemäß Anspruch 12, wobei der Wasserstrahl einen Vorrat an Wasser zwischen etwa 1,7°C (35°F) und 21,1°C (70°F) sowie zwischen etwa 206,850 und 413,70 kPa (30 und 60 psi) enthält.

14. Geschirrspüler gemäß Anspruch 11, wobei die Sprühdüse einen Sprühwinkel zwischen etwa 15° und 50°, der ausreichend groß ist, damit der Sprühnebel die Seitenwände eines Kondensat-Ablassrohrs (**180**) berühren kann, sowie eine Strömungsmenge zwischen etwa 1,893 und 37,852 l/min (0,5 und 10 Gallonen pro Minute) bei einem Einlassdruck zwischen etwa 68,950 und 413,70 kPa (10 und 60 psi) besitzt.

15. Geschirrspüler gemäß Anspruch 14, wobei der Wasserstrahl eine Sprühdüse mit einem Sprühwinkel von etwa 30° und einer Strömungsmenge von etwa 11,356 l/min (3 Gallonen pro Minute) bei einem Einlassdruck von etwa 275,80 kPa (40 psi) enthält.

16. Geschirrspüler gemäß Anspruch 11, wobei das Gehäuse ein Rohr mit einem Innendurchmesser von 2,54 cm bis 7,62 cm (1 bis 3 Inch) und die Leitung ein Rohr mit einem Innendurchmesser von 2,54 bis 7,62 cm (1 bis 3 Inch) enthält und das Gehäuse in einem Ablassbereich endet, der ein Rohr mit einem Innendurchmesser von 2,54 bis 10,16 cm (1 bis 4 Inch) enthält.

17. Geschirrspüler gemäß Anspruch 11, wobei in Betrieb die Entlüftungsvorrichtung am Ende eines abschließenden Spülintervalls für etwa 10 bis 30 Sekunden arbeitet.

18. Geschirrspüler gemäß Anspruch 11, wobei die Entlüftungsvorrichtung intermittierend in Betrieb

FIG. 1

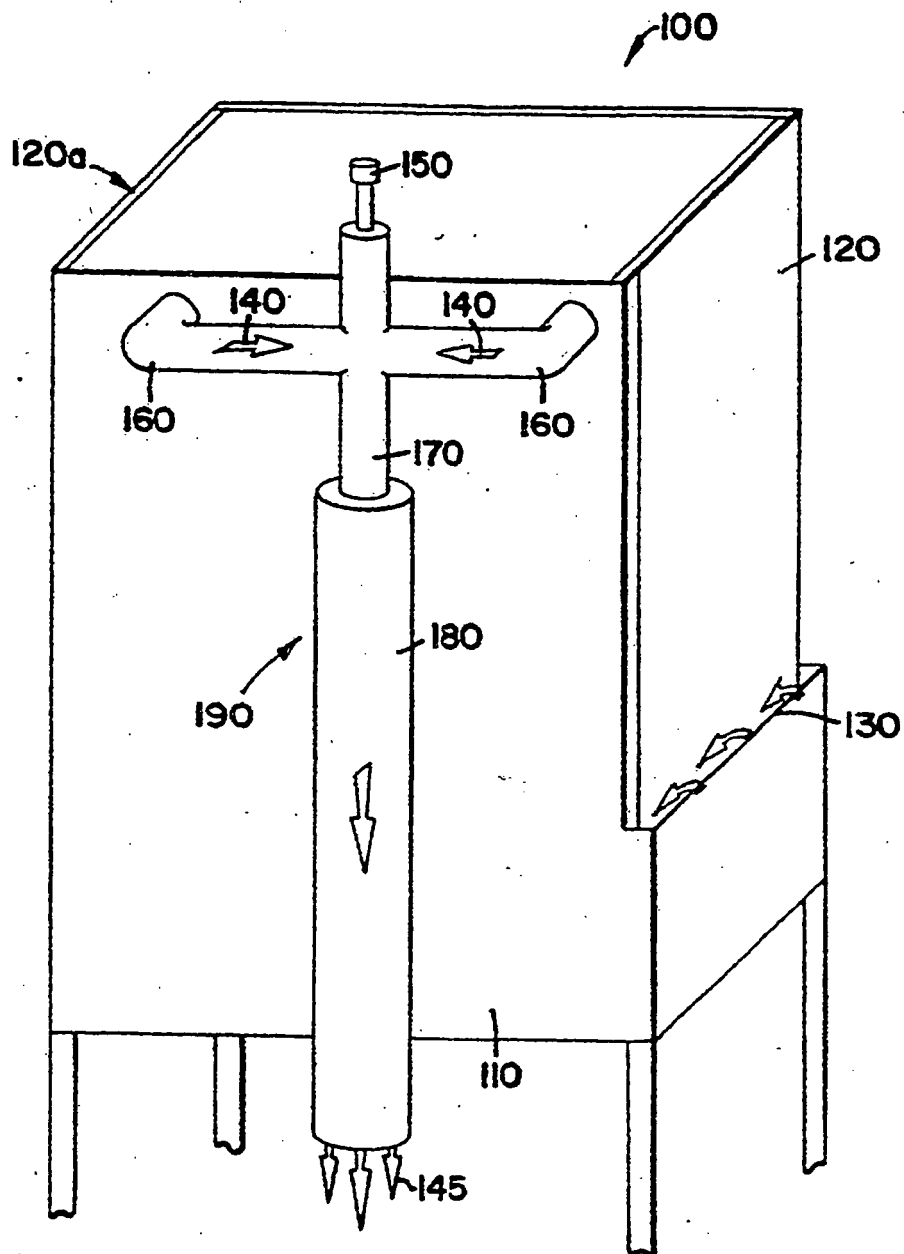


FIG. 2

