



(11) **EP 2 053 959 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
15.05.2013 Patentblatt 2013/20

(51) Int Cl.:
A47L 15/48 ^(2006.01) **A47L 15/00** ^(2006.01)
A47L 15/24 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07801699.5**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2007/007244

(22) Anmeldetag: **16.08.2007**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2008/022741 (28.02.2008 Gazette 2008/09)

(54) **VERFAHREN ZUR BEURTEILUNG UND SICHERSTELLUNG DER THERMISCHEN
HYGIENEWIRKUNG IN EINER MEHRTANKGESCHIRRSPÜLMASCHINE**

METHOD FOR ASSESSING AND GUARANTEEING THE THERMAL HYGIENE EFFECT IN A MULTI-TANK DISHWASHER

PROCÉDÉ PERMETTANT D'ÉVALUER ET DE GARANTIR L'EFFET THERMIQUE D'HYGIÈNE DANS UN LAVE-VAISSELLE À PLUSIEURS CUVES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**

(30) Priorität: **23.08.2006 DE 102006039434**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.05.2009 Patentblatt 2009/19

(73) Patentinhaber: **MEIKO Maschinenbau GmbH & Co.
KG
77652 Offenburg (DE)**

(72) Erfinder: **GAUS, Bruno
77654 Offenburg (DE)**

(74) Vertreter: **Hörschler, Wolfram Johannes
Isenbruck Bösl Hörschler LLP
Eastside One
Seckenheimer Landstrasse 4
68163 Mannheim (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 1 196 650 EP-A- 1 662 234
EP-A- 1 704 809 WO-A-97/29789
WO-A-2006/034760 WO-A-2006/097294
DE-A1- 4 031 981 DE-A1-102004 030 014
US-A- 3 896 827 US-A- 5 603 233
US-B1- 6 615 850**

- **L. JATZWAUK: "Practical testing of Thermal disinfection processes using wireless thermologgers" INTERNATIONAL JOURNAL OF PROCESSING AND STERILE SUUPPLY, Bd. 1997, Nr. 5, 1. September 1997 (1997-09-01), - 31. Oktober 1997 (1997-10-31) Seiten 260-265, XP002463133 MHP VERLAG,; DE**

EP 2 053 959 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Beurteilung und Sicherstellung der thermischen Hygienewirkung auf Spülgut in einer Spülmaschine während des Reinigungsprozesses.

Technisches Gebiet

[0002] Zur Reinigung von Spülgut kommen heute im gewerblichen Bereich neben Einkammerspülautomaten auch Mehrtankspülmaschinen zum Einsatz, bei welchen das zu reinigende Gut mittels einer Fördereinrichtung durch die verschiedenen Zonen der Spülmaschine transportiert wird. Mehrtankspülmaschinen umfassen in der Regel mindestens eine Spülzone, mindestens eine Klarspülzone sowie optional eine Trockenzone. Mehrtankspülmaschinen, bei denen das zu reinigende Spülgut verschiedene Behandlungszonen durchläuft, werden in der Regel als Bandtransport- oder als Korbtransportmaschinen ausgeführt. Beiden Ausführungen ist gemeinsam, dass das Spülgut von dem Transportmittel kontinuierlich durch die einzelnen Behandlungszonen transportiert wird. Die einzelnen Behandlungszonen sind üblicherweise als Kammern ausgeführt, die Öffnungen in Transportrichtung der Fördereinrichtung umfassen, durch welche das zu reinigende Gut mittels der Fördereinrichtung transportiert wird.

Stand der Technik

[0003] Zu Betriebsbeginn einer Mehrtankspülmaschine wird der Spülwasservorratstank der Spülzone mit Frischwasser gefüllt und auf die voreingestellte Spültanktemperatur aufgeheizt. Weiterhin wird dem Spülwasser Reinigungsmittel zugegeben. Sind mehrere Spülzonen hintereinander angeordnet, gilt dieses analog. Üblicherweise verfügt die Spülzone über eine Spülwasserumwälzpumpe, welche Spülwasser aus dem Spülwasservorratstank ansaugt und über ein der Spülzone zugeordnetes Sprühsystem auf das Spülgut sprüht, um den auf dem Spülgut anhaftenden Schmutz zu entfernen. Anschließend fließt das Spülwasser zusammen mit dem abgespülten Schmutz wieder zurück in den Spülwasservorratstank. Dabei wird durch ein Siebsystem der abgespülte Schmutz aus dem Spülwasser herausgefiltert.

[0004] In der Klarspülzone werden Reinigungsmittel- und Schmutzrückstände, welche sich lose auf dem Spülgut befinden, mittels heißen Frischwassers, welches mit einem entsprechenden Sprühsystem versprüht wird, abgespült. Bei manchen Ausführungsvarianten von Mehrkammerspülmaschinen wird das Nachspülwasser nach dem ersten Gebrauch in einem Pumpenklarspültank aufgefangen und mittels einer Pumpe und eines weiteren Sprühsystems nochmals über das zu reinigende Gut versprüht. Dieser Verfahrensschritt erfolgt zeitlich vor dem Klarspülen des zu reinigenden Gutes mit Frischwasser. Das Frischwasser beziehungsweise das Klarspülwasser wird anschließend teilweise dem Spülwasservorratstank zugeführt, um die dort im Spülwasservorratstank befindlichen Schmutzanteile zu verdünnen. Danach wird das zu reinigende Gut in die nachfolgend optional vorhandene Trocknungszone transportiert, in welcher das Spülgut getrocknet wird.

[0005] Für das Reinigungsergebnis sind die Prozessfaktoren Reinigerkonzentration, Kontaktzeit des zu reinigenden Gutes vom ersten Kontakt mit dem Spülwasser der ersten Spülzone bis zum Verlassen der Klarspülzone, die Mechanik der Sprühsysteme beziehungsweise der Sprühstrahlen in den Spülzonen und die Temperaturen in den einzelnen Spülzonen von entscheidendem Einfluss. Für die Prozessparameter Reinigerkonzentration, Kontakt des zu reinigenden Spülgutes mit dem Spülwasser der ersten Spülzone bis zum Verlassen der Klarspülzone und Mechanik in der Spülzone sind Verfahren zur Erfassung derselben bekannt. So wird die Reinigerkonzentration üblicherweise über den Leitwert der Spülflüssigkeit erfasst. Die Kontaktzeit ergibt sich aus der Transportgeschwindigkeit der Fördereinrichtung und die Waschmechanik wird über den Druck der Umwälzpumpe und die Ausführung der Düsen des Sprühsystems in der jeweiligen Spülzone bestimmt. Die Temperatur des Spülwassers in den einzelnen Behandlungszonen wird über Temperatursensoren erfasst. Durch Abkühlen des Spülwassers, nachdem dieses die Sprühdüsen des Sprühsystems verlassen hat, ist die Temperatur, die auf der Oberfläche des zu reinigenden Gutes erreicht wird, nicht identisch mit der Spülwassertemperatur. Für die Keimreduzierung auf der Oberfläche des zu reinigenden Gutes ist jedoch gerade diese Temperatur, die auf der Oberfläche des zu reinigenden Gutes in den einzelnen Behandlungszonen erreicht wird, sowie die Zeit, über die diese Temperaturen auf das zu reinigende Gut einwirken, von entscheidendem Einfluss. Das Einwirken einer bestimmten Temperatur auf die Oberfläche des zu reinigenden Gutes über eine bestimmte Zeit wird oder kann als Wärmeäquivalent bezeichnet werden.

[0006] Der Zusammenhang von Temperatur und Zeit auf die Keimreduzierung ist unter anderem die Grundlage von Vorschriften und Normen, welche die Reinigungswirkung in Spülmaschinen sicherstellen sollen. Aufgrund von Versuchen, die an Mehrtankspülmaschinen durchgeführt wurden, mit dem Ziel, die Prozessparameter festzulegen, bei denen eine sichere Hygienisierung des Spülgutes erreicht wird, wurde mit der DIN 10510 C.3 für Deutschland ein Verfahren verabschiedet, das eine Empfehlung hinsichtlich Temperatur, Reinigerkonzentration und Dauer zwischen dem ersten Kontakt des zu reinigenden Gutes mit der Spülflüssigkeit der ersten Spülzone bis zum Verlassen der Klarspülzone gibt, mit der dann diese Mehrkammerspülmaschine in den einzelnen Verfahrenszonen betrieben werden soll, um im Betrieb

beim Kunden die geforderte Keimreduktion zu erreichen. Grundlage dieser Norm ist die Keimreduktion von definiert angeschnittenen Prüfkörpern nach dem Reinigungsprozess über so genannte Abklatschuntersuchungen. Als Testkeim beziehungsweise Organismus wird bei diesem Test *E. faecium* ATCC 6057 verwendet.

[0007] Die Prüfung der Hygienesicherheit von Mehrtankspülmaschinen beim Endabnehmer wird über Abklatschuntersuchung und die Bestimmung der Keimzahl im Spülwasser des letzten Spültanks vorgenommen. Nachteilig ist jedoch der Umstand, dass die Prüfung der Keimreduktion vor Ort beim Kunden nach dieser Norm nur mit großem Aufwand durchgeführt werden kann. Ein weiterer Nachteil dieser Norm ist der Umstand, dass die gleiche Keimreduktion z. B. auch bei einer kürzeren Kontaktzeit, jedoch bei höheren Temperaturen in den einzelnen Behandlungszonen erreicht werden könnte. Dies lässt diese Norm jedoch nicht zu.

[0008] In den USA wird der Zusammenhang von Temperatur und Zeit auf die Keimreduzierung durch das NSF3-Standard-Verfahren beschrieben. Basis dieser Vorgabe ist die aus Versuchen ermittelte Keimreduktion von Tuberkulosebakterien durch die Einwirkung einer Temperatur über die Zeit. Das Einwirken der Temperatur über die Zeit wird dabei als "Wärmeäquivalent" bezeichnet. Wie viele Wärmeäquivalente pro Sekunde bei welcher Temperatur erzielt werden, ist in einer Tabelle in diesem Verfahren niedergeschrieben. Anhand dieser Tabelle werden für Spülmaschinen eine Mindesttemperatur für das Spülwasser der Spülzone sowie der Nachspülzone definiert, welche die Spülmaschine erreichen muss, um die gemäß dieser Norm geforderte Keimreduktion zu erreichen. Für den Hersteller von Spülmaschinen bedeutet dies, dass diese Temperaturen werkseitig fest in der Steuerung der betreffenden Spülmaschine voreingestellt sein müssen und dass im Betrieb der Mehrtankspülmaschine beim Kunden diese Temperaturen auch tatsächlich eingehalten werden müssen. Bei der Verfahrensprüfung einer Spülmaschine nach diesem Verfahren wird ein Temperatursensor auf einem Teller angebracht. Anschließend wird der Teller in einer vorgegebenen Position in der Transporteinrichtung der Mehrtankspülmaschine platziert und durch die einzelnen Verfahrenszonen der Mehrtankspülmaschine transportiert. Dabei werden die Temperaturen während des Reinigungsprozesses aufgezeichnet. Aus dem Temperaturverlauf während des Transports des Spülgutes durch die Mehrtankspülmaschine werden anhand der oben erwähnten Tabelle die auf den Teller über den gesamten Reinigungsprozess einwirkenden Wärmeäquivalente ermittelt. Diese Prüfung ist für drei verschiedene Tellerpositionen in einem Geschirrkorb oder einem Transportband durchzuführen. Zur Erfüllung der geforderten Keimreduzierung müssen gemäß dieser Vorschrift mindestens 3600 Wärmeäquivalente in jeder Tellerposition erreicht werden. Vorteilhaft an diesem Verfahren ist, dass dieses Verfahren mit relativ wenig Aufwand vor Ort beim Kunden durchgeführt werden kann, um die einwandfreie Funktion der Mehrtankspülmaschine hinsichtlich der thermischen Hygienisierung zu überprüfen. Ein weiterer Vorteil ist, dass das Ergebnis sofort nach der Messung vorliegt und somit sofort eine Aussage über die Qualität des Reinigungsprozesses gemacht werden kann.

[0009] Nachteilig beim Betrieb der Spülmaschine ist jedoch der Umstand, dass aus den Temperaturen des Spülwassers der einzelnen Behandlungszonen auf die im Spülprozess auf das Geschirr einwirkenden Wärmeäquivalente geschlossen werden muss und nicht die tatsächlich auf das Spülgut aufgetragenen Wärmeäquivalente ermittelt werden.

[0010] Im Bereich der Reinigungs- und Desinfektionsgeräte wird in der prEN ISO 15883-1 ein Verfahren beschrieben, welches zur Beurteilung der Hygienewirkung ebenfalls den Zusammenhang zwischen der Keimreduzierung und der Temperatur über die Zeit heranzieht. Dieser Zusammenhang wird als A_0 -Wert bezeichnet und ist ebenfalls in tabellarischer Form niedergeschrieben beziehungsweise errechnet sich aus einer mathematischen Formel. Der A_0 -Wert wird dabei im Anhang A dieser Norm näher beschrieben und ist definiert als das Zeitäquivalent in Sekunden bei 80°C, bei dem eine gegebene Desinfektionswirkung ausgeübt wird, und entspricht sinngemäß den Wärmeäquivalenten des NSF3-Standard, jedoch unter Zugrundelegung eines anderen Testkeims. Der in diesem Verfahren verwendete Testorganismus ist *Enterococcus Faetium*. Auch hierbei ist ein mindest zu erreichender A_0 -Wert an jeder Stelle in der Spülkammer des Reinigungs-/Desinfektionsgerätes vorgegeben. Dieses Verfahren wird jedoch bis jetzt noch nicht zur Beurteilung von gewerblichen Spülmaschinen in Europa herangezogen.

[0011] Die oben beschriebenen Verfahren beziehungsweise Normen zur Sicherstellung des Reinigungsergebnisses hinsichtlich der thermischen Hygienisierung in einer Mehrtankspülmaschine haben allesamt den Nachteil, dass die Prozessparameter im Betrieb der Spülmaschine fest vorgegeben sind. Dies gilt speziell für die Temperaturen in der Spül- und Klarspülzone. Sind mehrere Programme oder Transportgeschwindigkeiten anwählbar, ist die Mehrtankspülmaschine für den schlechtesten Fall auszulegen. Das heißt in der Regel für die schnellste Transportgeschwindigkeit. Dadurch, dass für den Betrieb der Mehrtankspülmaschine kein fest in die Mehrtankspülmaschine eingebautes Verfahren für die tatsächlich auf das Spülgut einwirkenden Wärmeäquivalente bekannt ist, welches mit der Steuerung der Mehrkammerspülmaschine verbunden ist und den Spülprozess steuert, ergibt sich der Nachteil, dass die Mehrtankspülmaschine hinsichtlich der Wärmeäquivalente nicht optimal an den real vorhandenen Spülprozess beziehungsweise das Spülprogramm angepasst werden kann. Ein weiterer Nachteil des derzeit bekannten Standes der Technik ist, dass die tatsächlich auf das Spülgut übertragenen Wärmeäquivalente nicht erfasst werden, sondern es wird angenommen, dass bei den je nach Norm oder Verfahren vorgegebenen Prozessparametern die geforderte Keimreduzierung erreicht wird.

[0012] WO 97/29789 A1 offenbart ein Überwachungsverfahren von Sterilisationsverfahren.

[0013] EP 1 196 650 B 1 bezieht sich auf ein Verfahren zur Überwachung eines Waschverfahrens. Dabei wird eine unabhängige kabellose Überwachungsvorrichtung auf ein Förderband einer industriellen Geschirrspülmaschine aufge-

bracht und mit diesem bewegt. Die gemessenen Daten werden in einer Überwachungseinheit aufgezeichnet. Mit dieser Vorrichtung ließen sich die Temperaturen an den einzelnen Spülzonen aufzeichnen und zu einem späteren Zeitpunkt auswerten. Danach könnte eine Ermittlung der Wärmeäquivalente, die an das zu reinigende Gut übertragen werden, aufgrund der ermittelten Temperaturwerte erfolgen. Der Unterschied zur Temperaturaufzeichnung nach dem NSF3-Standard-Verfahren besteht darin, dass die Temperaturerfassung drahtlos erfolgt. Die aus EP 1 196 650 B1 bekannte Vorrichtung dient jedoch bezüglich der gemessenen Prozesstemperatur ähnlich wie das Prüfverfahren gemäß des NSF3-Standards lediglich nur zur Kontrolle der Prozesstemperaturen, wird nicht von der Steuerung der Spülmaschine ausgewertet und dient somit nicht zur direkten Steuerung der Prozessparameter der Mehrtankspülmaschine.

[0014] Aus DE 196 08 036 C5 geht hervor, die Abhängigkeit der Nachspülwassermenge von der Transportgeschwindigkeit der Fördereinrichtung der Mehrtankspülmaschine direkt in Abhängigkeit zu setzen. Auf eine Abhängigkeit der Klarspülwassermenge und die tatsächlich auf das Spülgut übertragenen Wärmeäquivalente wird gemäß DE 196 08 036 C5 nicht näher eingegangen.

Darstellung der Erfindung

[0015] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, ein Verfahren für die Erfassung der auf das zu reinigende Gut übertragenen Wärmeäquivalente bereitzustellen, um die oben dargestellten Nachteile der Lösungen gemäß des Standes der Technik zu eliminieren und dabei gleichzeitig die Prozesssicherheit hinsichtlich der thermischen Hygienewirkung zu erhöhen.

[0016] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

[0017] Der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lösung folgend, wird ein Verfahren zur Beurteilung und Sicherstellung der thermischen Hygienewirkung in einer Mehrtankgeschirrspülmaschine vorgeschlagen, in welcher mindestens ein Sensor angeordnet ist, welcher die Temperatur innerhalb mindestens einer Behandlungszone an eine Maschinensteuerung, insbesondere die Steuerung der Mehrtankspülmaschine, übermittelt. Dabei werden u.a. folgende Verfahrensschritte durchlaufen:

a) Es erfolgt eine Erfassung der Temperatur innerhalb mindestens einer der Behandlungszonen durch den Sensor,

b) danach erfolgt die Ermittlung des in mindestens einer der Behandlungszonen auf das zu reinigende Spülgut erfolgten Wärmeeintrags anhand der gemäß Verfahrensschritt a) ermittelten Temperatur,

c) anschließend erfolgt ein Vergleich des in der mindestens einen Behandlungszone erfolgten Wärmeeintrags mit einem vorgegebenen Wärmeeintrag und

d) abhängig vom Resultat des gemäß Verfahrensschritt c) durchgeführten Vergleiches der Wärmeeinträge wird die Transportgeschwindigkeit des Spülguts durch die Mehrtankspülmaschine oder eine Temperatur θ mindestens eines sich auf die Wärmeeinträge auswirkenden Verfahrensparameters als Stellgröße in einem Regelkreis für mindestens eine der Behandlungszonen variiert.

[0018] Innerhalb des Verfahrensschrittes c) wird, dem erfindungsgemäß vorgeschlagenen Verfahren folgend, ermittelt, ob der erfolgte Wärmeeintrag in die mindestens eine der Behandlungszonen dem vorgegebenen Wärmeeintrag entspricht, den vorgegebenen Wärmeeintrag überschreitet oder den vorgegebenen Wärmeeintrag unterschreitet.

[0019] Abhängig von dem Resultat dieses Vergleiches und gegebenenfalls anderen für das Spülergebnis relevanten Parametern wird bei Überschreiten des vorgegebenen Wärmeeintrags z. B. die Transportgeschwindigkeit des Spülgutes, welche als Stellgröße für den Regelkreis dient, erhöht, so dass das durch die betreffende Behandlungszone der Mehrtankspülmaschine transportierte Spülgut schneller durch die Zone transportiert wird. Alternativ zur Erhöhung der Transportgeschwindigkeit durch die betreffende Behandlungszone der Mehrtankspülmaschine kann bei Überschreiten des vorgegebenen Wärmeeintrages eine Temperaturabsenkung in mindestens einer beheizten Zone der Behandlungszonen erfolgen oder die Temperatur in einer nachfolgenden Behandlungszone abgesenkt werden, um den erhöhten Wärmeeintrag in der vorhergehenden Behandlungszone auszugleichen. Daneben kann auch die Temperatur in einer bereits vom Spülgut passierten Behandlungszone gesenkt werden, was eine Energieeinsparung hinsichtlich einer Beheizung der mindestens einen Behandlungszone ermöglicht und eine vorausschauende Fahrweise der Mehrtankspülmaschine ermöglicht, die höchst energieeffizient ist.

[0020] Wird hingegen festgestellt, dass der vorgegebene Wärmeeintrag durch den erfolgten Wärmeeintrag in mindestens einer der Behandlungszonen unterschritten wird, so kann über die Maschinensteuerung die Transportgeschwindigkeit des Spülgutes durch die mindestens eine betreffende Behandlungszone verringert werden. Andererseits ist es auch möglich, bei Erfüllen des vorstehenden Kriteriums, d. h. dem Unterschreiten des vorgegebenen Wärmeeintrags durch den tatsächlich erfolgten Wärmeeintrag, den Durchlauf des Spülgutes durch die Behandlungszone der Mehrtank-

spülmaschine anzuhalten und/oder diesen Zustand auf dem Display der Mehrtankspülmaschine anzuzeigen, so dass die oder der Bediener der Mehrtankspülmaschine darauf aufmerksam wird und entsprechende Maßnahmen einleiten kann. Ebenso ist es möglich, trotz des Unterschreitens des vorgegebenen Wärmeeintrages durch den erfolgten Wärmeeintrag in mindestens einer der Behandlungszonen der Mehrtankspülmaschine diesen Zustand lediglich zu registrieren und keine Maßnahme zu ergreifen, sondern eine kontinuierliche Überwachung des Wärmeeintrags in den jeweils beheizten Behandlungszonen der Mehrtankspülmaschine sicherzustellen. Eine kontinuierliche Überwachung des Wärmeeintrages in den beheizten Behandlungszonen kann auch dann erfolgen, wenn festgestellt wird, dass der vorgegebene Wärmeeintrag durch den tatsächlich erfolgten Wärmeeintrag überschritten ist.

[0021] Die Erfassung der Temperatur in der mindestens einen Behandlungszone der Mehrtankspülmaschine kann durch einen Sensor erfolgen, der während des Transportes des Spülgutes durch die Mehrtankspülmaschine mitbewegt wird und z. B. an einem das Spülgut aufnehmenden Korb, an einem das Spülgut kontinuierlich durch die Mehrtankspülmaschine fördernden Band oder dergleichen aufgenommen ist und die in den jeweiligen, durchlaufenden Behandlungszonen herrschenden Temperaturwerte $\vartheta_{1...n}$ an die Maschinensteuerung übermittelt. Neben einem kontinuierlich während des Transportes des Spülgutes durch die Mehrtankspülmaschine durch diesen mitbewegten Sensor kann die Erfassung der Temperatur in den einzelnen Behandlungszonen der Mehrtankspülmaschine auch durch den Zonen jeweils stationär zugeordnete Sensoren erfasst und an die Maschinensteuerung übermittelt werden, in der die Berechnung des tatsächlichen Wärmeeintrages in den Behandlungszonen vorgenommen wird. Dabei ist unerheblich, ob der die individuellen Temperaturen der mindestens einen Behandlungszone erfassende Sensor mitbewegt oder stationär ausgebildet wird, entscheidend ist der Umstand, dass der stationär angeordnete oder der mitbewegte Sensor die individuell in der mindestens einen Behandlungszone erfassten Temperaturen an die Maschinensteuerung der Mehrtankspülmaschine übermittelt. In der Maschinensteuerung kann bei der Berechnung des tatsächlich erfolgten Wärmeeintrags in einer oder mehrerer der durchlaufenen oder noch zu durchlaufenden Behandlungszonen abhängig von dem in der jeweils betreffenden Behandlungszone zurückgelegten Transportweg des Spülgutes unter Einbeziehung der Transportgeschwindigkeit der erfolgte Wärmeeintrag berechnet werden.

[0022] In der Maschinensteuerung kann unter Zugrundelegung der von dem mitbewegten oder dem stationär erfassten Sensor ermittelten Temperaturwerte der tatsächlich in der betreffenden Behandlungszone erfolgte Wärmeeintrag auch abhängig von der Verweilzeit des Spülgutes in der jeweiligen Behandlungszone ermittelt werden.

[0023] In der Maschinensteuerung der Mehrtankspülmaschine werden die vorgegebenen Wärmeeinträge in das Gesamtsystem Mehrtankspülmaschine zur Sicherstellung der Hygienewirkung z. B. entweder anhand von Wärmeäquivalenten HUE des NSF3-Standards oder anhand der A_0 -Werte der EN 15883-1 Anhang 1 oder einer beliebig definierten Relation zwischen der Temperatur ϑ und korrespondierender Wärmeäquivalente abgelegt. Mit diesen in der Maschinensteuerung hinterlegten Daten und den sich daraus ergebenden vorgegebenen Wärmeeinträgen in das Spülgut wird der tatsächlich in der mindestens einen der Behandlungszonen der Mehrtankspülmaschine erfolgte, tatsächlich auf das Spülgut einwirkende Wärmeeintrag verglichen.

[0024] In weiterer Ausgestaltung des erfindungsgemäß vorgeschlagenen Verfahrens zur Beurteilung und Sicherstellung der thermischen Hygienewirkung in einer Mehrtankspülmaschine kann bei Unterschreiten des vorgegebenen Wärmeeintrags durch den tatsächlich erfolgenden Wärmeeintrag die Transportgeschwindigkeit des Spülgutes durch eine der Behandlungszonen temporär auf 0 gesetzt werden, d. h. der Transport des Spülgutes durch die Mehrtankspülmaschine angehalten werden. Dadurch ergibt sich eine längere Verweilzeit des Spülgutes in mindestens einer der Behandlungszonen der Mehrtankspülmaschine, so dass der tatsächlich erfolgte Wärmeeintrag ansteigt.

[0025] In praktischer Umsetzung des erfindungsgemäß vorgeschlagenen Verfahrens kann abhängig vom Resultat des Vergleiches zwischen dem tatsächlich erfolgten Wärmeeintrag und dem jeweils vorgegebenen Wärmeeintrag in mindestens einer, bevorzugt mehreren der Behandlungszonen der Mehrtankspülmaschine ein in einer Frischwasserklarspülzone beispielsweise zugeführter Frischwasserstrom hinsichtlich seines Volumenstromes variiert, d.h. erhöht oder verringert werden oder die Temperatur der in der Frischwasserklarspülzone eingetragenen Wassermenge variiert werden, um den tatsächlich erfolgten Wärmeeintrag zu beeinflussen. In analoger Weise kann in praktischer Umsetzung des erfindungsgemäß vorgeschlagenen Verfahrens auch der innerhalb einer Pumpenklarspülzone einer Mehrtankspülmaschine umgewälzte Volumenstrom erhöht oder verringert werden. In mindestens einer der Frischwasserklarspülzone oder der Pumpenklarspülzone vorgeschalteten Waschzone der Mehrtankspülmaschine können abhängig vom Resultat des Vergleiches zwischen tatsächlich erfolgtem Wärmeeintrag und vorgegebenem Wärmeeintrag die beispielsweise in den Tanks, die den Waschzonen zugeordnet sind, installierten Heizelemente hinsichtlich ihrer Heizleistung variiert werden. In der Trocknungszone der Mehrtankspülmaschine, die in der Regel der Frischwasserklarspülzone oder der Pumpenklarspülzone nachgeschaltet ist, kann zur Variation, d. h. Erhöhung oder Verringerung des dort tatsächlich erfolgten Wärmeeintrags, die auf das Spülgut aufgeblasene Trocknungsluft hinsichtlich ihrer Temperatur variiert werden, d. h. deren Temperatur erhöht oder abgesenkt werden. Des Weiteren ist dem erfindungsgemäß vorgeschlagenen Verfahren folgend ein zusätzlicher Wärmeeintrag in mindestens eine der Behandlungszonen der Mehrtankspülmaschine mittels eines Infrarotstrahlers möglich, der bevorzugt in oder in Transportrichtung des Spülgutes gesehen hinter einer Trocknungszone angeordnet wird. Somit ergibt sich eine weitere Möglichkeit, einen in das Gesamtsystem Mehrtank-

spülmaschine erfolgten Wärmeeintrag zu beeinflussen, auch dann, wenn die der Trocknungszone vorgeschalteten, bereits vom Spülgut passierten Behandlungszonen durchlaufen sind. Alternativ zum zusätzlichen Wärmeeintrag über einen Infrarotstrahler kann eine elektromagnetische Strahlung auf das Spülgut, oder eine Mikrowellen- oder Kurz- oder Langwellenbestrahlung des Spülgutes erfolgen.

[0026] Aufgrund der in der Maschinensteuerung der Mehrtankspülmaschine vorliegenden Temperaturdaten, die an diese über den mitbewegten oder stationär der mindestens einen Behandlungszone zugeordneten Sensor übermittelt werden, kann eine Anpassung der Temperatur in einer bereits vom Spülgut passierten der Behandlungszonen erfolgen und/oder eine Prognose des Wärmeeintrags auf Basis einer Extrapolation der Temperaturwerte einer in Transportrichtung des Spülgutes gesehen nachfolgenden Behandlungszone durchgeführt werden. Ist der Sensor zur Erfassung der in der mindestens einen Behandlungszone herrschenden Temperatur als mit dem Spülgut mitbewegter Sensor ausgeführt, kann eine Korrektur der Temperatur in einer Transportzone oder eine Korrektur der Temperatur in mindestens einem einer Behandlungszone zugeordneten Tank abhängig von bestimmten Regeln durchgeführt werden. Wird die Temperaturerfassung in mindestens einer der Behandlungszonen mittels eines dieser fest zugeordneten Sensoren vorgenommen, so kann eine Temperaturermittlung in der mindestens einen der Behandlungszonen erfolgen oder eine Änderung eines in einer beheizten der Behandlungszonen vorliegenden Temperaturgradienten vorgenommen werden.

[0027] In vorteilhafter Weise kann bei einer Temperaturerfassung durch mindestens einen, mindestens einer Behandlungszone zugeordneten, stationär aufgenommenen Sensor eine Anpassung der Temperatur in einer bereits vom Spülgut passierten Behandlungszone durchgeführt werden und/oder eine Prognose des Wärmeeintrags auf Basis einer Extrapolation der Temperaturwerte in Transportrichtung des Spülgutes gesehen nachfolgenden Behandlungszonen erfolgen.

[0028] Mit dem erfindungsgemäß vorgeschlagenen Verfahren lässt sich in vorteilhafter Weise erreichen, dass eine Mehrtankspülmaschine aktiv die Hygiene des darin zu reinigenden Spülgutes überwacht und z. B. bei Unregelmäßigkeiten im Spülbetrieb, wie z. B. dem Einbringen von zu reinigenden Gütern mit unterschiedlichen Wärmekapazitäten und damit einhergehender Änderung des Energiebedarfes oder bei Eintrag von Kaltwasser durch die Maschinensteuerung, geeignete Maßnahmen, wie die oben genannte Reduktion oder Erhöhung der Transportgeschwindigkeit einer Fördereinrichtung einleitet. Weiterhin kann beim erfindungsgemäß vorgeschlagenen Verfahren beim Betrieb beim Endabnehmer der Mehrtankspülmaschine eine einwandfreie Funktion der Mehrtankspülmaschine hinsichtlich der thermischen Hygienewirkung einfach dargestellt werden, ohne z. B. im Rahmen der vorstehend erwähnten Normenwerke niedergelegte Bakterienstämme aktiv in die Mehrtankspülmaschine einzubringen.

[0029] Das erfindungsgemäß vorgeschlagene Verfahren erlaubt weiterhin eine Sicherstellung der Hygienewirkung während des Betriebs der Mehrtankspülmaschine beim Betreiber.

Zeichnung

[0030] Anhand der Zeichnung wird die Erfindung nachstehend eingehender beschrieben.

[0031] Es zeigt:

Figur 1 einen Ausschnitt eines Durchlaufspülautomaten mit einer Spülzone, einer Pumpenklarspülzone sowie einer Frischwasserklarspülzone,

Figur 2 mit den einzelnen Behandlungszonen jeweils zugeordneten Sensoren, die ortsfest installiert sind.

Ausführungsbeispiele

[0032] Der Darstellung gemäß Figur 1 ist eine Durchlaufspülmaschine 1 zu entnehmen, in welcher zu reinigendes Gut 32 in Transportrichtung 2 durch verschiedene Behandlungszonen der Durchlaufspülmaschine 1 transportiert wird. Eine Fördereinrichtung 3, die in der Darstellung gemäß Figur 1 als endloses Transportband ausgebildet ist, transportiert das zu reinigende Gut 32 durch die verschiedenen Behandlungszonen der Durchlaufspülmaschine 1. In Transportrichtung 2 des zu reinigenden Gutes 32 gesehen, passiert dieses zunächst eine Spülzone 4.

[0033] Innerhalb der Spülzone 4 befindet sich ein erstes Spülsystem 5 sowie ein zweites Spülsystem 6. Aus diesem tritt in Strahlenform Reinigungsfluid 7 aus. Das erste Spülsystem 5 und das zweite Spülsystem 6 sind über eine erste Pumpe 8 mit Reinigungsfluid beaufschlagt. Die erste Pumpe 8 ist innerhalb eines Spülzonentanks 9, der der Spülzone 4 zugeordnet ist, untergebracht. Im oberen Bereich der ersten Pumpe 8 befindet sich ein Pumpengehäuse 10; der Spülzonentank 9 ist mittels eines Tankabdecksiebes 11 abgedeckt. Der der Spülzone 4 zugeordnete Spülzonentank 9 enthält einen beheizten oder unbeheizten Wasservorrat.

[0034] Die Spülzone 4 ist mittels eines Trennvorhanges 13 von der sich - in Transportrichtung 2 des zu reinigenden Gutes 32 gesehen - an diese anschließenden Pumpenklarspülzone 14 getrennt. Der Spülzonentank 9 ist über eine Trennwand 12 von dem Tank getrennt, der sich unterhalb der Pumpenklarspülzone 14 beziehungsweise der Frisch-

wasserklarspülzone 18 befindet.

[0035] In der Darstellung gemäß Figur 1 läuft das die Spülzone 4 verlassende zu reinigende Gut 32 nach Passage des Trennvorhanges 13 in eine Pumpenklarspülzone 14 ein. Die Pumpenklarspülzone 14 wird über eine zweite Pumpe 15 gespeist. Das in der Pumpenklarspülzone 14 aus einem ersten Sprührohr 16 und einem zweiten Sprührohr 17 austretende Reinigungsfluid 7 benetzt das zu reinigende Gut 32 von der Oberseite und der Unterseite her. Die in der Pumpenklarspülzone 14 angeordneten Sprührohre 16 und 17 sind an einem gebogenen Rohr aufgenommen, so dass ein Versatz des ersten Sprührohres 16 im Vergleich zum zweiten Sprührohr 17 der Pumpenklarspülzone 14 erreicht wird.

[0036] Gleiches gilt für eine Frischwasserklarspülzone 18, die der Pumpenklarspülzone 14 nachgeschaltet sein kann. Die Frischwasserklarspülzone 18 umfasst ein oberes Sprührohr 20 und ein unteres Sprührohr 21. Die beiden Sprührohre 20 beziehungsweise 21 sind entsprechend des Sprührohrverlaufes 19 - in Transportrichtung 2 des zu reinigenden Gutes gesehen - ebenfalls zueinander versetzt angeordnet. Das aus dem oberen Sprührohr 20 und dem unteren Sprührohr 21 austretende Frischwasservolumen benetzt das zu reinigende Gut 32 von dessen Oberseite und dessen Unterseite her.

[0037] Der Frischwasserklarspülzone 18 ist eine Wärmerückgewinnungseinrichtung 23 nachgeschaltet, welche ein Abluftgebläse 24 enthält, mittels dessen Abluft aus der Durchlaufspülmaschine 1 abgezogen wird. An die Wärmerückgewinnungseinrichtung 23 schließt sich in Transportrichtung 2 des zu reinigenden Gutes 32 gesehen eine Trocknungszone 25 an. Die Trocknungszone 25 umfasst ein Gebläse 26, dem ein Sensor 27 zugeordnet ist. Die aus dem Gebläse 26 austretende Luft wird über Austrittsdüsen 28 auf die Oberseite des zu reinigenden Gutes aufgeblasen. In der Darstellung gemäß Figur 1 sind die Gebläse 26 zwei Austrittsdüsen 28 zugeordnet, die - in Transportrichtung 2 des zu reinigenden Gutes 32 gesehen - hintereinander liegend angeordnet sind. Die Trocknungszone 25 ist durch einen weiteren Trennvorhang 33 gegen eine Auslaufstrecke 30 der Durchlaufspülmaschine 1 abgeschirmt. Im Bereich der Auslaufstrecke 30 des Durchlaufspülmaschine 1 gemäß der Darstellung in Figur 1 kann das getrocknete und teilweise abgekühlte, nunmehr gereinigte Gut 32 von der als Transportband ausgebildeten Fördereinrichtung 3 entnommen werden. Die als Transportband ausgebildete Fördereinrichtung 3 wird über einen Antrieb 31, der am Ende der Auslaufstrecke 30 angeordnet sein kann, angetrieben. Der Darstellung gemäß Figur 1 ist darüber hinaus zu entnehmen, dass an einzelnen Halteeinrichtungen 33 der Fördereinrichtung 3 kabellose Sensoren 40 angebracht werden können. Durch die Montageposition des kabellosen Sensors 40 im oberen Bereich von Halteeinrichtungen 33 für zu reinigendes Gut 32 ist sichergestellt, dass der durch den Sensor 40 erfasste Temperaturwert, der über ein Signal 35 einem Empfangsteil 34 der Steuerung 36 zugeleitet wird, der Temperatur entspricht, die in der Fördereinrichtung 3 aufgenommenes zu reinigendes Gut 32 aufweist. Alternativ kann der kabellose Sensor 40 zur Erfassung und Übermittlung des Temperatursignals 35 auch an einem Transportglied der vorzugsweise als Transportband ausgebildeten, umlaufenden Fördereinrichtung 3 aufgenommen sein. Gemäß der in Figur 1 dargestellten Ausführungsvariante wird der kabellose Sensor 40 mit der Fördereinrichtung 3 zusammen mit dem zu reinigenden Gut 32 durch die einzelnen Behandlungszonen 4, 14, 18 und 25 der Durchlaufspülmaschine 1 transportiert. Die dabei erfassten Temperaturen können entweder permanent am Ende jeder einzelnen Behandlungszone 4, 14, 18, 25 oder am Ende der gesamten Prozessstrecke an der Steuerung 36 übertragen werden. Diese errechnet daraus die auf das zu reinigende Gut 32 während des Spülprozesses übertragenden Wärmeäquivalente und korrigiert bei Bedarf zum Beispiel die Transportgeschwindigkeit der Fördereinrichtung 3 in Transportrichtung 2, die Temperatur des Klarspülwassers, welches in der Pumpenklarspülzone 14 beziehungsweise in der Frischwasserklarspülzone 18 auf das zu reinigende Gut 32 aufgebracht wird, oder andere Prozessparameter.

[0038] Figur 2 zeigt eine Durchlaufspülmaschine mit den einzelnen Behandlungszonen jeweils zugeordneten fest installierten Sensoren.

[0039] Durch das erfindungsgemäß vorgeschlagene Verfahren und die entsprechend ausgebildete Durchlaufspülmaschine 1 ist es möglich, bei kontinuierlichem Transport des zu reinigenden Gutes 32 durch die Durchlaufspülmaschine 1 in deren einzelnen Behandlungszonen 4, 14, 18, 25, abhängig von den dort ablaufenden Prozessschritten, stets eine optimale Transportgeschwindigkeit der Fördereinrichtung 3 zu erreichen.

[0040] In den verschiedenen Behandlungszonen 4, 14, 18, 25 der Durchlaufspülmaschine 1 befinden sich vorzugsweise ortsfest installierte Sensoren 50, 51, 52, 53, die in den verschiedenen Behandlungszonen angeordnet sind. Die jeweiligen Einbaupositionen der Sensoren 50, 51, 52, 53 sind beispielhaft dargestellt; je nach den sonstigen Rahmenbedingungen werden die Positionen der jeweiligen Sensoren 50, 51, 52, 53 so gewählt, dass die durch diese ermittelten Temperaturen denjenigen Temperaturen entsprechen, die das zu reinigende Gut 32 bei Passage der verschiedenen Behandlungszonen 4, 14, 18, 25 innerhalb der Durchlaufspülmaschine 1 jeweils aufweist. Die Sensoren 50, 51, 52 und 53 tauschen mit der Steuerung 36 der Durchlaufspülmaschine 1 Messdaten aus. Die Steuerung 36, die der Durchlaufspülmaschine 1 zugeordnet ist, kann entweder eine interne, d. h. innerhalb der Durchlaufspülmaschine 1 angeordnete Steuerung sein oder auch eine externe, d. h. außerhalb der Durchlaufspülmaschine 1 untergebrachte Steuerung 36 sein. Die Steuerung 36 umfasst einen Mikroprozessor (CPU) 45 sowie einen Datenspeicher 46. Über eine Hauptsteuerleitung erfolgt die Steuerung sämtlicher Funktionen hinsichtlich der in der Durchlaufspülmaschine 1 ablaufenden Programmschritte, d. h. auch des innerhalb der Durchlaufspülmaschine 1 ablaufenden Verfahrens zur Beurteilung der Hygienewirkung. Die Steuerung 36 umfasst darüber hinaus eine Messdatenerfassungseinheit 47, über welche die von dem mindestens einen ortsfest installierten Sensor 50, 51, 52, 53 erfassten Temperaturwerte erfasst und in einem

Datenspeicher 46 abgelegt werden. Die ortsfest installierten Sensoren 50, 51, 52 und 53 stehen über die in Figur 2 dargestellte Leitung mit der Steuerung 36 in Verbindung, über welche die einzelnen Prozessschritte der Durchlaufspülmaschine 1 gesteuert werden.

[0041] Darüber hinaus steuert die Steuerung 36 über einen Leistungsregler, der den Pumpen 8 und 15 jeweils vorgeschaltet sein kann, deren elektrische Energieversorgung. Auch der Frischwasserpumpe, d. h. der zweiten Pumpe 15, kann ein Leistungsregler vorgeschaltet sein, über den die elektrische Energieversorgung der Frischwasserpumpe gesteuert werden kann. Gleiches gilt für einen Leistungsregler, über welchen die Energieversorgung eines Heizelementes für die Spüllauge steuerbar ist, sowie für einen weiteren Leistungsregler, der die Energieversorgung eines Heizelementes in einem gegebenenfalls vorgesehenen Durchlauferhitzer oder Boiler zur Erwärmung des Klarspülwassers steuert.

[0042] In der Steuerung 36 sind innerhalb des dort vorgesehenen Datenspeichers 46 die Werte für die Wärmeäquivalente abgespeichert, die entweder gemäß des NSF3-Standards oder gemäß des A_0 -Wertverfahrens maßgeblich sind, um die Hygienewirkung einer Durchlaufspülmaschine 1 zu bestimmen beziehungsweise zu klassifizieren. Im Datenspeicher 46 der Steuerung 36 lassen sich zum Beispiel die der nachfolgend wiedergegebenen A_0 -Werte gemäß der in Europa zu erwartenden prEN ISO 15883 abspeichern:

Temperatur	A_0 60 (sec)	A_0 600 (sec)	A_0 3.000	
			(sec)	=(min)
65°	1.897,4	18.973,7	94.868,3	1.581,1
66°	1.507,1	15.071,3	75.356,6	1.255,9
67°	1.197,2	11.971,6	59.857,9	997,6
68°	950,9	9.509,4	47.546,8	792,4
69°	755,4	7.553,6	37.767,8	629,5
70°	600,0	6.000,0	30.000,0	500,0
71°	476,6	4.766,0	23.829,8	397,2
72°	378,6	3.785,7	18.928,7	315,5
73°	300,7	3.007,1	15.035,6	250,6
74°	238,9	2.388,6	11.943,2	199,1
75°	189,7	1.897,4	9.486,8	158,1
76°	150,7	1.507,1	7.535,7	125,6
77°	119,7	1.197,2	5.985,8	99,8
78°	95,1	950,9	4.754,7	79,2
79°	75,5	755,4	3.776,8	62,9
80°	60,0	600,0	3.000,0	50,0
81°	47,7	476,6	2.383,0	39,7
82°	37,9	378,6	1.892,9	31,5
83°	30,1	300,7	1.503,6	25,1
84°	23,9	238,9	1.194,3	19,9
85°	19,0	189,7	948,7	15,8
86°	15,1	150,7	753,6	12,6
87°	12,0	119,7	598,6	10,0
88°	9,5	95,1	475,5	7,9
89°	7,6	75,5	377,7	6,3
90°	6,0	60,0	300,0	5,0
91°	4,8	47,7	238,3	4,0
92°	3,8	37,9	189,3	3,2
93°	3,0	30,1	150,4	2,5
94°	2,4	23,9	119,4	2,0
95°	1,9	19,0	94,9	1,6

[0043] Der der oben stehenden Tabelle entnehmbare A_0 -Wert ist definiert als Zeitäquivalent in Sekunden, bei dem eine Desinfektionswirkung ausgeübt wird. Der A_0 -Wert eines Desinfektionsverfahrens mit feuchter Hitze kennzeichnet die Abtötung von Keimen, angegeben als Zeitäquivalent in Sekunden bei einer durch das Verfahren an das Produkt, wie zum Beispiel das zu reinigende Gut 32, übertragenen Temperatur.

[0044] Ein fest installierter Sensor 50, 51, 52, 53, der in einer jeweiligen Behandlungszone 4, 14, 18, 25 einer Durchlaufspülmaschine 1 eingesetzt wird, kann auf den innerhalb des NSF3-Standard-Testverfahrens oder den innerhalb des A_0 -Testverfahrens verwendeten Temperaturfühler derart abgeglichen werden, dass über die Steuerung 36 innerhalb der Durchlaufgeschirrspülmaschine 1 die gleichen Wärmeäquivalente wie im NSF3-Standardverfahren beziehungsweise im A_0 -Testverfahren ermittelt werden können. Über die innerhalb der jeweiligen Behandlungszonen 4, 14, 18, 25 oder an der durchlaufenden Transporteinrichtung angebrachten Sensoren 40; 50, 51, 52, 53 und die Steuerung 36 werden die momentan innerhalb eines Programmschrittes erreichten Wärmeäquivalente ermittelt und mit den im Datenspeicher 46 abgelegten Tabellenwerten, zum Beispiel im Falle der prEN ISO 15883-1 der dort hinterlegten Werte, verglichen. Sind die über die Sensoren 40; 50, 51, 52, 53 ermittelten Werte für die Wärmeäquivalente, die innerhalb der jeweiligen Behandlungszone 4, 14, 18, 25 der Durchlaufspülmaschine 1 erreicht werden, zu niedrig, so kann über die Steuerung 36 entweder die Temperatur der Spüllauge, die im Spüllaugentank vorgehalten wird, erhöht werden oder über die Steuerung 36 die Temperatur des Frischwassers, welches innerhalb der Klarspülzone 18 über die dort angeordneten Klarspülsysteme 20, 21 zugeführt wird, erhöht werden. Dazu werden über die Steuerung 36 die entsprechenden, den jeweiligen Pumpen 8, 15 zugeordneten Leistungsregler angesteuert. Ferner besteht die Möglichkeit, über die Steuerung 36, abhängig von den in der Steuerung 36 errechneten Wärmeäquivalentwerten, die Transportgeschwindigkeit des zu reinigenden Gutes 32 in Transportrichtung 2 durch die Durchlaufspülmaschine 1 zu variieren. Werden die gemäß der genannten Standards geforderten Werte für die Wärmeäquivalente nicht erreicht, so kann zum Beispiel über die Steuerung 36 der Antrieb der Fördereinrichtung 3 so beeinflusst werden, dass dieser langsamer läuft und damit das zu reinigende Gut 32 mit einer niedrigeren Geschwindigkeit durch die einzelnen Behandlungszonen der Durchlaufspülmaschine 1 transportiert, so dass sich die Einwirkzeit der Wärmeäquivalente verlängert, was schlussendlich zur Sicherstellung oder zur Steigerung der auf das zu reinigende oder gereinigte Spülgut 32 einwirkenden Temperatur beiträgt.

[0045] Werden die gemäß des NSF3-Standards oder die gemäß der prEN ISO 15883-1 vorgegebenen Werte für die in den jeweiligen Behandlungszonen 4, 14, 18, 25 der Durchlaufspülmaschine 1 eingetragenen Wärmeäquivalente erreicht, so wird das zu reinigende Gut 32 in die jeweils nächste der Behandlungszonen 4, 14, 18, 25 transportiert. Die ermittelten Werte für die Wärmeäquivalente können auf einem Display 48 angezeigt werden.

[0046] Ein weiterer Vorteil, der mit dem erfindungsgemäß vorgeschlagenen, an einer Durchlaufspülmaschine 1 implementierten Verfahren zur Beurteilung und Sicherstellung der Hygienewirkung erzielbar ist, besteht darin, dass die Durchlaufspülmaschine 1 aktiv die Hygiene des zu reinigenden Spülgutes 32 überwacht. Unregelmäßigkeiten im Spülbetrieb, wie zum Beispiel das Einbringen von einer größeren Menge kalten Wassers in zum Beispiel den Spüllaugentank und eine dadurch absinkende Temperatur innerhalb der Spülzone 4, können durch geeignete über die Steuerung 36 einzuleitende Gegenmaßnahmen ausgeglichen werden. So kann zum Beispiel über die Steuerung 36 der Nachspülvorgang einerseits verlängert werden oder über eine entsprechende Ansteuerung eines Leistungsreglers, der dem Heizelement des Tanks für Spüllauge zugeordnet ist, dessen Temperatur erhöht werden, um der durch den Kaltwasereintrag verursachten Temperaturabsenkung entgegenzuwirken. Darüber hinaus ist es - wie oben bereits angesprochen - möglich, anhand der in der Steuerung 36 ermittelten Werte für die Wärmeäquivalente, die auf den durch die kabellos ausgebildeten Sensoren 40 oder durch die ortsfest installierten Sensoren 50, 51, 52, 53 erfassten Temperaturen fußen, die Transportgeschwindigkeit des Transportbandes durch die einzelnen Behandlungszonen 4, 14, 18, 25 der Durchlaufspülmaschine 1 zu variieren. Über das erfindungsgemäß vorgeschlagene Verfahren ist es möglich, bei jedem Prozessschritt innerhalb der Durchlaufspülmaschine 1 unabhängig von Unregelmäßigkeiten, vor Beginn eines jeden Prozessschrittes, die jeweiligen erreichten Wärmeäquivalente zu erfassen und gemäß den Vorgaben aus der NSF3-Vorschrift oder der Norm prEN ISO 15883-1 auszuwerten und die Prozessparameter der Durchlaufspülmaschine 1 dementsprechend zu steuern. Über das Display 48 können die erreichten Werte für die errechneten Wärmeäquivalente jeweils angezeigt werden. Dem Nutzer der Durchlaufspülmaschine 1 ist somit die Möglichkeit an die Hand gegeben, die thermische Hygienewirkung während eines jeden Prozessschrittes zu verfolgen beziehungsweise zu kontrollieren.

[0047] Das erfindungsgemäß vorgeschlagene Verfahren lässt sich bevorzugt an den in den Figuren 1 und 2 dargestellten, als Durchlaufspülmaschinen ausgebildeten Mehrtankspülmaschinen implementieren, die mindestens eine Reinigungszone, eine Pumpenklarspülzone, eine Frischwasserklarspülzone sowie gegebenenfalls eine Trocknungszone aufweisen.

[0048] Die vorstehend in Zusammenhang mit den Figuren 1 und 2 dargestellte Durchlaufspülmaschine 1 weist eine Maschinensteuerung auf, die zumindest einen Mikroprozessor 45, einen Datenspeicher 46, ein Messdatenerfassungsgerät 47 sowie ein Display 48 aufweist. Über die Sensoren 27 beziehungsweise 40, 50, 51, 52 und 53 werden die Temperaturen innerhalb der mindestens einen Behandlungszone 4, 14, 18, 25 an die Maschinensteuerung 36 übertragen. Zuvor sind die Temperaturen innerhalb mindestens einer der Behandlungszonen 4, 14, 18, 25 durch die Sensoren 40, 50, 51 und 53 erfasst, und in der Maschinensteuerung 36 erfolgt die Ermittlung des in mindestens einer der Behand-

lungszonen 4, 14, 18, 25 auf das zu reinigende Spülgut 32 erfolgten Wärmeeintrages anhand der zuvor ermittelten Temperatur. In der Maschinensteuerung 36 wird anschließend ein Vergleich des in der mindestens einen Behandlungszone 4, 14, 18, 25 erfolgten Wärmeeintrages mit einem vorgegebenen Wärmeeintrag durchgeführt. Abhängig vom Resultat dieses Vergleiches der Wärmeeinträge kann entweder eine Variation der Transportgeschwindigkeit des Spülgutes 32 durch die Durchlaufspülmaschine 1, eine Variation der Temperatur ϑ mindestens einer der sich auf die Wärmeeinträge auswirkenden Verfahrensparameter als Stellgröße in einem Regelkreis für mindestens eine der Behandlungszonen 4, 14, 18, 25 durchgeführt werden.

[0049] Abhängig vom Resultat des Vergleiches, ob der erfolgte Wärmeeintrag in die mindestens eine der Behandlungszonen 4, 14, 18, 25 dem vorgegebenen Wärmeeintrag entspricht, ergibt sich, dass der vorgegebene Wärmeeintrag überschritten, unterschritten oder genau eingehalten wurde.

[0050] Im Falle des Überschreitens des vorgegebenen Wärmeeintrags kann die Transportgeschwindigkeit des Spülgutes 32 erhöht werden oder eine Temperaturabsenkung in der betreffenden Behandlungszone 4, 14, 18, 25 erfolgen. Handelt es sich dabei um eine beheizte Behandlungszone 4, 14, 18, 25, so kann z. B. dort im Falle einer Reinigungszone ein in einem Tank installiertes Heizelement hinsichtlich seiner Heizleistung reduziert werden oder die Temperaturabsenkung in einer nachfolgenden Behandlungszone - in Förderrichtung des Spülgutes 32 durch die Behandlungszonen 4, 14, 18, 25 gesehen - erfolgen. Auch ist es möglich, die Temperatur in einer bereits vom Spülgut 32 passierten Behandlungszone der Behandlungszonen 4, 14, 18, 25 abzusenken, um die erforderliche zuzuführende Heizleistung des Gesamtsystems Durchlaufspülmaschine 1 zu optimieren.

[0051] Stellt sich in dem in der Maschinensteuerung 36 durchgeführten Vergleich heraus, dass der vorgegebene Wärmeeintrag durch den tatsächlich erfolgten, auf das Spülgut 32 einwirkenden Wärmeeintrag unterschritten ist, kann über die Maschinensteuerung 36 die Transportgeschwindigkeit des Spülgutes 32 durch mindestens eine der Behandlungszonen 4, 14, 18, 25 verringert werden. So kann, um dies zu erreichen, der die Fördereinrichtung 3 antreibende Antrieb hinsichtlich seiner Drehzahl reduziert werden. Des Weiteren kann über die Maschinensteuerung 36 der Transport des Spülgutes 32 durch die Behandlungszonen 4, 14, 18, 25 in Förderrichtung 3 auch gestoppt werden und nach Ablauf einer Verweilzeit wieder aufgenommen werden. Alternativ zur Unterbrechung des Durchlaufspülgutes 32 durch die Behandlungszone 4, 14, 18, 25 der Durchlaufspülmaschine 1 kann dieser Umstand auch lediglich auf dem Display 48 der Maschinensteuerung 36 angezeigt werden. Auch beim Überschreiten des vorgegebenen Wärmeeintrags durch den tatsächlich auf das Spülgut 32 in mindestens einer der Behandlungszonen 4, 14, 18, 25 erfolgten Wärmeeintrages kann dieser Umstand lediglich über das Display 48 angezeigt werden, wobei es dem oder den Bedienern der Durchlaufspülmaschine 1 freisteht, über die Maschinensteuerung 36 einzugreifen und Gegenmaßnahmen einzuleiten.

[0052] Während bei der Durchlaufspülmaschine gemäß Figur 1 der Sensor 40 mit dem zu reinigenden Spülgut 32 in Förderrichtung 3 durch die Durchlaufspülmaschine 1 transportiert wird, ist der der Trocknungszone 25 zugeordnete Sensor 27 ortsfest installiert. Gleiches gilt auch für die in Figur 2 dargestellte Ausführungsvariante der Durchlaufspülmaschine 1, wo die Sensoren 50, 51, 52 und 53 den jeweiligen Behandlungszonen stationär zugeordnet sind. Über den gemäß Figur 1 mitbewegten Sensor 40 kann während des Transportes des Spülgutes 32 in Förderrichtung 3 durch die Durchlaufspülmaschine 1 eine Erfassung der Temperaturwerte $\vartheta_{1...in}$ den jeweiligen Behandlungszonen 4, 14, 18, 25 ermittelt werden und nach Übermittlung an die Maschinensteuerung 36 der tatsächlich erfolgte Wärmeeintrag in der jeweiligen der Behandlungszonen 4, 14, 18, 25 errechnet werden. Im Falle des in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiels mit stationär angeordneten Sensoren 50, 51, 52 und 53 erfolgt die Berechnung des Wärmeeintrages in den Behandlungszonen 4, 14, 18, 25 unter Berücksichtigung von dem in der jeweiligen Behandlungszone zurückgelegten Transportweg des Spülgutes 32 in Förderrichtung 3 und der herrschenden Geschwindigkeit der Fördereinrichtung 3. Der Wärmeeintrag in die mindestens eine der Behandlungszonen 4, 14, 18, 25 kann auch abhängig von der Verweildauer des Spülgutes 32 in der jeweiligen Behandlungszone 4, 14, 18, 25 durchgeführt werden, so z. B. durch das Einstellen der Wiederanlaufzeit nach einem Stopp des Transportes des zu reinigenden Gutes 32 in Transportrichtung 2 durch die Durchlaufspülmaschine 1.

[0053] In der Maschinensteuerung 36 sind die vorgegebenen Wärmeeinträge entweder anhand der Wärmeäquivalente (HUE) des NSF3-Standards oder der A_0 -Werte der EN 15883-1 Anhang 1 oder einer beliebig definierten Relation zwischen der Temperatur ϑ und den korrespondierenden Wärmeäquivalenten hinterlegt.

[0054] Wie oben bereits dargelegt, kann beim Unterschreiten des vorgegebenen Wärmeeintrags durch den tatsächlich in mindestens einer der Behandlungszonen erfolgten Wärmeeintrag die Transportgeschwindigkeit des zu reinigenden Gutes 32 in Transportrichtung 2 durch eine der Behandlungszonen 4, 14, 18, 25 temporär auf 0 gesetzt werden. Zur praktischen Durchführung einer Variation des Wärmeeintrages kann der in der Frischwasserklarspülzone 18 zugeführte Frischwasserstrom hinsichtlich des Volumenstroms variiert werden oder hinsichtlich der Temperatur des in der Frischwasserklarspülzone 18 einzutragenden Frischwassers 22. Auch innerhalb der Pumpenklarspülzone 14 kann der dort umgewälzte Volumenstrom zur Variation der Temperatur erhöht oder herabgesetzt werden. In der einen oder mehreren Spülzonen 4 der Durchlaufspülmaschine 1 können in Tanks 9 angeordnete Heizelemente hinsichtlich der Heizleistung variiert werden, um in den Spülzonen 4 die tatsächlich erfolgenden Wärmeeinträge zu variieren. Innerhalb der Trock-

nungszone 25 kann die Temperatur der der Trocknung des zu reinigenden Gutes 32 dienenden Luft in Abhängigkeit vom Vergleich des vorgegebenen Wärmeeintrages mit dem tatsächlich erfolgten Wärmeeintrag verändert werden.

[0055] In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung des erfindungsgemäß vorgeschlagenen Verfahrens kann die in den Figuren 1 und 2 dargestellte Durchlaufspülmaschine 1 mit einem hinter der Trocknungszone 25 angeordneten Infrarotstrahler, einem elektromagnetische Strahlung emittierenden Emitter oder einer Mikrowellenanlage oder einer Kurz- oder Langwellen emittierenden Vorrichtung versehen sein, um nach Durchlauf sämtlicher Behandlungszonen 4, 14, 18 und 25 eine weitere Möglichkeit zu schaffen, das zu reinigende Gut 32, welches die vorgenannten Behandlungszonen bereits passiert hat, nochmals hinsichtlich des auf das Spülgut 32 einwirkenden Wärmeeintrages zu behandeln.

[0056] Handelt es sich bei dem Sensor um einen mitbewegten Sensor 40, so kann durch diesen im Zusammenwirken mit der Maschinensteuerung 36 eine Anpassung der Temperatur in einer bereits vom zu reinigenden Spülgut 32 passierten der Behandlungszonen 4, 14, 18, 25 erfolgen und/oder eine Prognose des Wärmeeintrages auf Basis einer Extrapolation der Temperaturwerte einer in Transportrichtung des Spülgutes 32 gesehen nachfolgenden Behandlungszone 4, 14, 18, 25 erfolgen, was eine in energetischer Hinsicht optimierte Fahrweise der Durchlaufspülmaschine 1 ermöglicht.

[0057] Im Falle einer Temperaturerfassung mittels eines durch die Behandlungszonen 4, 14, 18, 25 bewegten Sensors 40 kann eine Korrektur der Temperatur in einer Transportzone oder eine Korrektur der Temperatur in mindestens einem einer Behandlungszone zugeordneten Tank 9 vorgenommen werden.

[0058] Sind die Sensoren 50, 51, 52, 53 wie in Figur 2 dargestellt hingegen stationär den Behandlungszonen 4, 14, 18, 25 fest zugeordnet, so erfolgt durch diese eine Temperaturermittlung unmittelbar in der Behandlungszone oder es kann eine Änderung eines in einer beheizbaren der Behandlungszonen 4, 14, 18, 25 vorliegenden Temperaturgradienten erreicht werden. Bei stationär angeordneten Sensoren 40, 50, 51, 52, 53 kann eine Anpassung der Temperatur in einer bereits vom zu reinigenden Spülgut 32 passierten Behandlungszone 4, 14, 18, 25 vorgenommen werden und eine Prognose des Wärmeeintrages auf Basis einer Extrapolation der Temperaturwerte in Transportrichtung 2 des Spülgutes 32 gesehen nachfolgenden Behandlungszonen 4, 14, 18, 25 vorgenommen werden.

Bezugszeichenliste

[0059]

1	Durchlaufspülmaschine	34	Empfänger
2	Transportrichtung zu reinigendes Gut	35	Temperatursignal, drahtlos
3	Fördereinrichtung	36	Steuerung
4	Spülzone	38	Korb
5	erstes Spülsystem	40	kabelloser Sensor
6	zweites Spülsystem		
7	Reinigungsfluid	42	Auslaufbereich
8	erste Pumpe	43	Ablaufleitung
9	Spülzonentank		
10	Pumpengehäuse	45	Mikroprozessor (CPU)
11	Tankabdecksieb	46	Datenspeicher
12	Trennwand	47	Messdatenerfassungsgerät
13	Trennvorhang	48	Display
14	Pumpenklarspülzone		
15	zweite Pumpe	50	Sensor Spülzone
16	erstes Sprührohr	51	Sensor Pumpenklarspülzone
17	zweites Sprührohr	52	Sensor Frischwasserklarspülzone
18	Frischwasserklarspülzone	53	Sensor Trocknungszone
19	Sprührohrverlauf		
20	oberes Sprührohr		
21	unteres Sprührohr		
22	Frischwasserstrahl		
23	Wärmerückgewinnungseinrichtung		
24	Abluftgebläse		
25	Trocknungszone		
26	Gebälse		

(fortgesetzt)

27	Sensor
28	Austrittsdüse
29	Auslassöffnung
30	Auslaufstrecke
31	Antrieb
32	zu reinigendes Gut
33	Halteeinrichtungen

Patentansprüche

1. Verfahren zur Beurteilung und Sicherstellung der thermischen Hygienewirkung in einer Mehrtankspülmaschine, in welcher mindestens ein Sensor (40; 50, 51, 52, 53) angeordnet ist, welcher die Temperatur innerhalb mindestens einer Behandlungszone (4, 14, 18, 25) an eine Maschinensteuerung (36), insbesondere der Steuerung der Mehrtankspülmaschine übermittelt, mit nachfolgenden Verfahrensschritten:
 - a) der Erfassung der Temperatur innerhalb mindestens einer der Behandlungszonen (4, 14, 18, 25) durch den Sensor (40, 50, 51, 53),
 - b) der Ermittlung des in mindestens einer der Behandlungszonen (4, 14, 18, 25) auf das zu reinigende Spülgut erfolgten Wärmeeintrags anhand der gemäß a) ermittelten Temperatur,
 - c) dem sich daran anschließenden Vergleich des in der mindestens einen Behandlungszone (4, 14, 18, 25) erfolgten Wärmeeintrags mit einem vorgegebenen Wärmeeintrag und
 - d) einem abhängig vom Resultat des gemäß Verfahrensschritt c) durchgeführten Vergleichs der Wärmeeinträge erfolgenden Variieren der Transportgeschwindigkeit des Spülguts durch die Mehrtankspülmaschine oder einer Variation der Temperatur θ in mindestens einem sich auf die Wärmeeinträge auswirkenden Verfahrensparameter als Stellgröße in einem Regelkreis für mindestens eine der Behandlungszonen (4, 14, 18, 25), wobei bei der Temperaturerfassung durch einen durch die Behandlungszonen (4, 14, 18, 25) der Mehrtankgeschirrspülmaschine bewegten Sensor und/oder durch mindestens einen stationär angeordneten Sensor eine Anpassung der Temperatur in einer bereits vom Spülgut passierten Behandlungszone (4, 14, 18, 25) erfolgt und/oder eine Prognose des Wärmeeintrags auf Basis einer Extrapolation der Temperaturwerte einer in Transportrichtung des Spülguts gesehen nachfolgenden Behandlungszone (4, 14, 18, 25) erfolgt.
2. Verfahren gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Verfahrensschritt c) ermittelt wird, ob der erfolgte Wärmeeintrag in die mindestens eine Behandlungszone (4, 14, 18, 25) dem vorgegebenen Wärmeeintrag entspricht, den vorgegebenen Wärmeeintrag überschreitet oder den vorgegebenen Wärmeeintrag unterschreitet.
3. Verfahren gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Überschreiten des vorgegebenen Wärmeeintrags die Transportgeschwindigkeit des Spülguts als Stellgröße erhöht wird.
4. Verfahren gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Überschreiten des vorgegebenen Wärmeeintrags eine Temperaturabsenkung in mindestens einer beheizten Zone der Behandlungszonen (4, 14, 18, 25) erfolgt.
5. Verfahren gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperatur in einer nachfolgenden Behandlungszone abgesenkt wird.
6. Verfahren gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperatur in einer bereits vom Spülgut passierten Behandlungszone der Behandlungszonen (4, 14, 18, 25) abgesenkt wird.
7. Verfahren gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Unterschreiten des vorgegebenen Wärmeeintrags die Transportgeschwindigkeit des Spülguts durch mindestens eine der Behandlungszonen (4, 14, 18, 25) verringert wird.
8. Verfahren gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Abbruchskriterium erfüllt ist und der Durchlauf des Spülguts durch die Behandlungszonen (4, 14, 18, 25) der Mehrtankspülmaschine gestoppt wird und/oder dieser Zustand angezeigt wird.

9. Verfahren gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine, die Temperatur in mindestens einer Behandlungszone (4, 14, 18, 25) erfassende Sensor während des Transports des Spülguts durch die Mehr-tankspülmaschine mitbewegt wird und aus den erfassten Temperaturwerten $\vartheta_{1...n}$ der Wärmeeintrag bestimmt wird.
10. Verfahren gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erfassung der Temperatur der Behandlungs-zonen (4, 14, 18, 25) durch jeweils stationär zugeordnete Sensoren erfolgt und die Berechnung des Wärmeeintrags in den Behandlungs-zonen (4, 14, 18, 25) abhängig von dem in der Zone zurückgelegten Transportweg des Spülguts und von der Transportbandgeschwindigkeit berechnet wird.
11. Verfahren gemäß Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmeeintrag in mindestens einer der Be-handlungs-zonen (4, 14, 18, 25) abhängig von der Verweildauer des Spülguts in der jeweiligen Behandlungszone (4, 14, 18, 25) erfolgt.
12. Verfahren gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vorgegebenen Wärmeeinträge entweder den Wärmeäquivalenten (HUE) des NSF3-Standards oder den A_0 -Werten der EN 15883-1 Anhang A einer beliebig definierten Relation zwischen der Temperatur ϑ und den korrespondierenden Wärmeäquivalenten entspricht.
13. Verfahren gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Unterschreiten des vorgegebenen Wärmeein-trags durch den tatsächlich erfolgten Wärmeeintrag die Transportgeschwindigkeit des Spülgutes durch eine der Behandlungs-zonen (4, 14, 18, 25) temporär auf 0 gesetzt wird.
14. Verfahren gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** abhängig vom Ergebnis des Verfahrensschritts c) ein in einer Frischwasserklarspülzone zugeführter Frischwasserstrom hinsichtlich des Volumenstroms variiert wird oder die Temperatur des in der Frischwasserklarspülzone eingetragenen Wassers variiert wird.
15. Verfahren gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** abhängig vom Resultat gemäß Verfahrensschritt c) der innerhalb einer Pumpenklarspülzone umgewälzte Volumenstrom erhöht oder herabgesetzt wird.
16. Verfahren gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** abhängig vom Ergebnis des Verfahrensschritts c) die ein in einer Waschzone der Mehrtankspülmaschine installierten Heizelemente in der Heizleistung variiert werden.
17. Verfahren gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** abhängig vom Ergebnis des Verfahrensschritts c) die innerhalb einer Trocknungszone der Behandlungszone (4, 14, 18, 25) befindliche Luft hinsichtlich ihrer Tempe-ratur variiert wird.
18. Verfahren gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** abhängig vom Resultat des Verfahrensschritts c) ein zusätzlicher Wärmeeintrag in die Behandlungs-zonen (4, 14, 18, 25) mittels eines Infrarotstrahlers erfolgt, der bevorzugt in oder in Transportrichtung des Spülguts gesehen hinter einer Trocknungszone angeordnet wird.
19. Verfahren gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** abhängig vom Resultat des Verfahrensschritts c) ein zusätzlicher Wärmeeintrag in mindestens eine Behandlungszone (4, 14, 18, 25) durch elektromagnetische Strahlung oder durch Mikrowellen oder durch Kurz- oder Langwellen erfolgt.
20. Verfahren gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer Temperaturerfassung mittels eines durch die Behandlungs-zonen (4, 14, 18, 25) bewegten Sensors eine Korrektur der Temperatur in einer Transportzone oder eine Korrektur der Temperatur in mindestens einem einer Behandlungszone zugeordneten Tanks abhängig von bestimmten Regeln erfolgt.
21. Verfahren gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Temperaturerfassung mittels mindestens eines einer Behandlungszone (4, 14, 18, 25) fest zugeordneten Sensors eine Temperaturermittlung in der mindestens einen Behandlungszone (4, 14, 18, 25) erfolgt oder eine Änderung eines in einer beheizten der Behandlungs-zonen (4, 14, 18, 25) vorliegenden Temperaturgradienten durchgeführt wird.

Claims

1. Method for assessing and guaranteeing the thermal hygiene efficiency in a multi-tank dishwasher in which there is at least one sensor (40; 50, 51, 52, 53) that transmits the temperature inside at least one treatment zone (4, 14, 18,

25) to a machine control system (36), in particular to the control system of the multi-tank dishwasher, said method comprising the following method steps:

- 5 a) detecting the temperature inside at least one of the treatment zones (4, 14, 18, 25) by means of the sensor (40, 50, 51, 53),
- b) determining the heat input applied to the items to be cleaned in at least one of the treatment zones (4, 14, 18, 25), on the basis of the temperature determined under a),
- c) subsequently comparing the heat input in the at least one treatment zone (4, 14, 18, 25) with a predefined heat input, and
- 10 d) as a function of the result of the comparison of the heat input values according to method step c), varying the transport speed of the items to be cleaned through the multi-tank dishwasher, or varying the temperature
- 9 of at least one process parameter acting on the heat input values as a control variable in a control loop for at least one of the treatment zones (4, 14, 18, 25), wherein, when the temperature is detected by a sensor moved through the treatment zones (4, 14, 18, 25) of the multi-tank dishwasher and/or by at least one stationary sensor,
- 15 the temperature in a treatment zone (4, 14, 18, 25) already traversed by the items to be cleaned is adjusted and/or a prognosis of the heat input is made on the basis of an extrapolation of the temperature values of a downstream treatment zone (4, 14, 18, 25) viewed in the transport direction of the items to be cleaned.
2. Method according to Claim 1, **characterized in that**, in method step c), it is determined whether the heat input in the at least one treatment zone (4, 14, 18, 25) corresponds to the predefined heat input, exceeds the predefined heat input or is below the predefined heat input.
3. Method according to Claim 2, **characterized in that**, if the predefined heat input is exceeded, the transport speed of the items to be cleaned is increased as control variable.
- 25 4. Method according to Claim 2, **characterized in that**, if the predefined heat input is exceeded, the temperature in at least one heated zone of the treatment zones (4, 14, 18, 25) is lowered.
5. Method according to Claim 4, **characterized in that** the temperature in a downstream treatment zone is lowered.
- 30 6. Method according to Claim 4, **characterized in that** the temperature is lowered in a treatment zone of said treatment zones (4, 14, 18, 25) through which the items to be cleaned have already passed.
7. Method according to Claim 2, **characterized in that**, if the heat input is below the predefined heat input, the transport speed of the items to be cleaned through at least one of the treatment zones (4, 14, 18, 25) is reduced.
- 35 8. Method according to Claim 2, **characterized in that** a discontinue criterion is satisfied, and the passage of the items to be cleaned through the treatment zones (4, 14, 18, 25) of the multi-tank dishwasher is stopped and/or this status is displayed.
- 40 9. Method according to Claim 1, **characterized in that** the at least one sensor detecting the temperature in at least one treatment zone (4, 14, 18, 25) is moved along during the transport of the items to be cleaned through the multi-tank dishwasher, and the heat output is determined from the detected temperature values $\vartheta_{1...n}$.
- 45 10. Method according to Claim 1, **characterized in that** the temperature of the treatment zones (4, 14, 18, 25) is in each case detected by respective stationary sensors, and the heat input in the treatment zones (4, 14, 18, 25) is calculated as a function of the distance travelled by the items to be cleaned in the zone and as a function of the conveyor belt speed.
- 50 11. Method according to Claim 10, **characterized in that** the heat input in at least one of the treatment zones (4, 14, 18, 25) is calculated as a function of the dwell time of the items to be cleaned in the respective treatment zone (4, 14, 18, 25).
- 55 12. Method according to Claim 1, **characterized in that** the predefined heat input values correspond either to the heat equivalents (HUE) of the NSF3 standard or to the A_0 values of EN 15883-1 Annex A, or any defined relationship between the temperature 9 and the corresponding heat equivalents.
13. Method according to Claim 2, **characterized in that**, if the actual heat input is below the predefined heat input, the

transport speed of the items to be washed through one of the treatment zones (4, 14, 18, 25) is temporarily set to 0.

14. Method according to Claim 1, **characterized in that**, as a function of the result of method step c), a fresh water flow delivered in a fresh-water final-rinse zone is varied in terms of its volumetric flow, or the temperature of the water added in the fresh-water final-rinse zone is varied.

15. Method according to Claim 1, **characterized in that**, as a function of the result according to method step c), the volumetric flow circulated inside a pump-operated final-rinse zone is increased or reduced.

16. Method according to Claim 1, **characterized in that**, as a function of the result of method step c), the heating power of the heating elements installed in a washing zone of the multi-tank dishwasher is varied.

17. Method according to Claim 1, **characterized in that**, as a function of the result of method step c), the temperature of the air located inside a drying zone of the treatment zones (4, 14, 18, 25) is varied.

18. Method according to Claim 1, **characterized in that**, as a function of the result of method step c), additional heat is input into the treatment zones (4, 14, 18, 25) by means of an infrared emitter which, viewed in the transport direction of the items to be cleaned, is preferably arranged downstream of a drying zone.

19. Method according to Claim 1, **characterized in that**, as a function of the result of method step c), additional heat is input into at least one treatment zone (4, 14, 18, 25) by electromagnetic radiation or by microwaves or by short or long waves.

20. Method according to Claim 1, **characterized in that**, when the temperature is detected by a sensor moved through the treatment zones (4, 14, 18, 25), the temperature in a transport zone is corrected or the temperature in at least one tank assigned to a treatment zone is corrected as a function of specified rules.

21. Method according to Claim 1, **characterized in that**, when the temperature is detected by at least one stationary sensor assigned to a treatment zone (4, 14, 18, 25), the temperature in the at least one treatment zone (4, 14, 18, 25) is determined, or a temperature gradient present in a heated zone of the treatment zones (4, 14, 18, 25) is modified.

Revendications

1. Procédé pour évaluer et garantir l'effet thermique hygiénique d'une machine de lavage à plusieurs cuves dans laquelle est disposé au moins un détecteur (40; 50, 51, 52, 53) qui transmet la température qui règne à l'intérieur d'au moins une zone de traitement (4, 14, 18, 25) à une commande (36) de la machine et en particulier à la commande de la machine de lavage à plusieurs cuves, le procédé présentant les étapes suivantes :

a) détection de la température à l'intérieur d'au moins une des zones de traitement (4, 14, 18, 25) par le détecteur (40, 50, 51, 53),

b) à l'aide de la température déterminée en a), détermination de l'apport de chaleur réalisé dans la ou les zones de traitement (4, 14, 18, 25) sur le matériel à laver,

c) ensuite, comparaison de l'apport de chaleur réalisé dans la ou les zones de traitement (4, 14, 18, 25) à un apport de chaleur prédéterminé et

d) en fonction du résultat de la comparaison des apports de chaleur réalisés à l'étape c) du procédé, modification de la vitesse de transport du produit à laver dans la machine de lavage à plusieurs cuves ou variation de la température ϑ dans au moins l'un des paramètres du procédé qui agissent sur les apports de chaleur en tant que grandeurs de réglage d'une boucle de régulation d'au moins l'une des zones de traitement (4, 14, 18, 25), une adaptation de la température ayant lieu dans une zone de traitement (4, 14, 18, 25) déjà traversée par le matériel à laver et/ou un pronostic de l'apport de chaleur s'effectuant sur la base d'une extrapolation des valeurs de température d'une zone de traitement (4, 14, 18, 25) suivante dans la direction du transport du matériel à laver lors de la détection de la température par un détecteur déplacé dans les zones de traitement (4, 14, 18, 25) de la machine de lavage de vaisselle à plusieurs cuves et/ou par au moins un détecteur stationnaire.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'à** l'étape c) du procédé, il détermine si l'apport de chaleur qui a eu lieu dans la ou les zones de traitement (4, 14, 18, 25) correspond à l'apport de chaleur prédéterminé, dépasse l'apport de chaleur prédéterminé ou n'atteint pas l'apport de chaleur prédéterminé.

3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** lorsque l'apport de chaleur prédéterminé est dépassé, la vitesse de transport du matériel à laver est augmentée en tant que grandeur de réglage.
- 5 4. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** lorsque l'apport de chaleur prédéterminé est dépassé, un abaissement de température a lieu dans au moins une zone chauffée qui fait partie des zones de traitement (4, 14, 18, 25).
- 10 5. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la température est abaissée dans une zone de traitement suivante.
6. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la température est abaissée dans une des zones de traitement (4, 14, 18, 25) qui a déjà été traversée par le matériel à laver.
- 15 7. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** lorsque l'apport de chaleur prédéterminé n'est pas atteint, la vitesse de transport du matériel à laver dans au moins une des zones de traitement (4, 14, 18, 25) est abaissée.
- 20 8. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'**un critère d'interruption est satisfait et le passage du matériel à laver dans les zones de traitement (4, 14, 18, 25) de la machine de lavage à plusieurs cuves est arrêté, et/ou **en ce que** cette situation est affichée.
- 25 9. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le ou les détecteurs qui saisissent la température dans au moins une des zones de traitement (4, 14, 18, 25) sont déplacés conjointement pendant le transport du matériel à laver dans la machine de lavage à plusieurs cuves et l'apport de chaleur est déterminé à partir des valeurs de température $\vartheta_{1...n}$ saisies.
- 30 10. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la détection de la température des zones de traitement (4, 14, 18, 25) s'effectue par des détecteurs stationnaires associés et **en ce que** le calcul de l'apport de chaleur dans les zones de traitement (4, 14, 18, 25) est effectué en fonction du chemin parcouru dans la zone par le matériel à laver et de la vitesse de la bande transporteuse.
- 35 11. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** l'apport de chaleur dans au moins une des zones de traitement (4, 14, 18, 25) s'effectue en fonction du temps de séjour du matériel à laver dans la zone de traitement (4, 14, 18, 25) concernée.
- 40 12. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les apports de chaleur prédéterminés correspondent aux équivalents thermiques (HUE) de la norme NSF3 ou aux valeurs A_0 de la norme EN 15883-1 annexe A d'une relation quelconque entre la température ϑ et les équivalents thermiques correspondants.
- 45 13. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** lorsque l'apport de chaleur prédéterminé n'est pas atteint par l'apport de chaleur effectif, la vitesse de transport dans une des zones de traitement (4, 14, 18, 25) du matériel à laver est placée temporairement à 0.
- 50 14. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**en fonction du résultat de l'étape c) du procédé, le volume d'un écoulement d'eau fraîche apporté dans une zone de rinçage à l'eau fraîche est modifié ou la température de l'eau apportée dans la zone de rinçage à l'eau fraîche est modifiée.
- 55 15. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**en fonction du résultat de l'étape c) du procédé, le débit volumique de la recirculation à l'intérieur d'une zone de rinçage pompé est augmenté ou diminué.
16. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**en fonction du résultat de l'étape c) du procédé, la puissance de chauffage des éléments chauffants installés dans une zone de lavage de la machine de lavage à plusieurs cuves est modifiée.
17. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**en fonction du résultat de l'étape c) du procédé, la température de l'air présent à l'intérieur d'une zone de séchage des zones de traitement (4, 14, 18, 25) est modifiée.
18. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**en fonction du résultat de l'étape c) du procédé, un apport

supplémentaire de chaleur dans les zones de traitement (4, 14, 18, 25) a lieu au moyen d'un radiant à infrarouges disposé de préférence dans la zone de séchage ou en aval d'une zone de séchage dans la direction du transport du matériel à laver.

- 5 **19.** Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**en fonction du résultat de l'étape c) du procédé, un apport supplémentaire de chaleur dans les zones de traitement (4, 14, 18, 25) a lieu par rayonnement électromagnétique, par microondes, par ondes courtes ou ondes longues.
- 10 **20.** Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** lorsque la détection de la température s'effectue au moyen d'un détecteur dépassé dans les zones de traitement (4, 14, 18, 25), une correction de la température dans une zone de transport ou une correction de la température dans au moins une cuve associée à une zone de traitement s'effectue en fonction de règles définies.
- 15 **21.** Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au cas où la température est détectée au moyen d'au moins un détecteur associé solidairement à une zone de traitement (4, 14, 18, 25), une détermination de la température a lieu dans la ou les zones de traitement (4, 14, 18, 25) ou une modification du gradient de température qui règne dans une zone de traitement (4, 14, 18, 25) chauffée est réalisée.

20

25

30

35

40

45

50

55

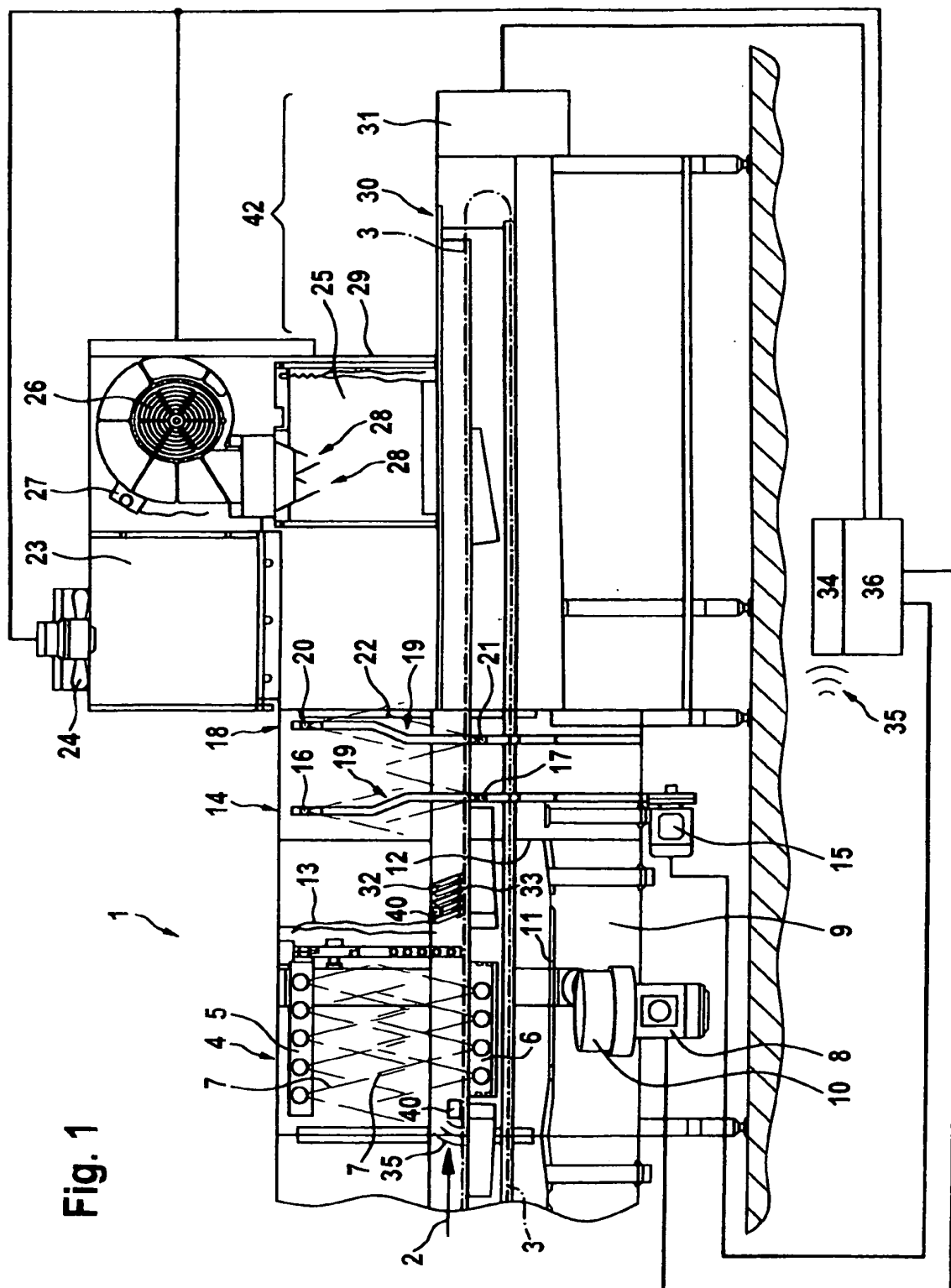


Fig. 1

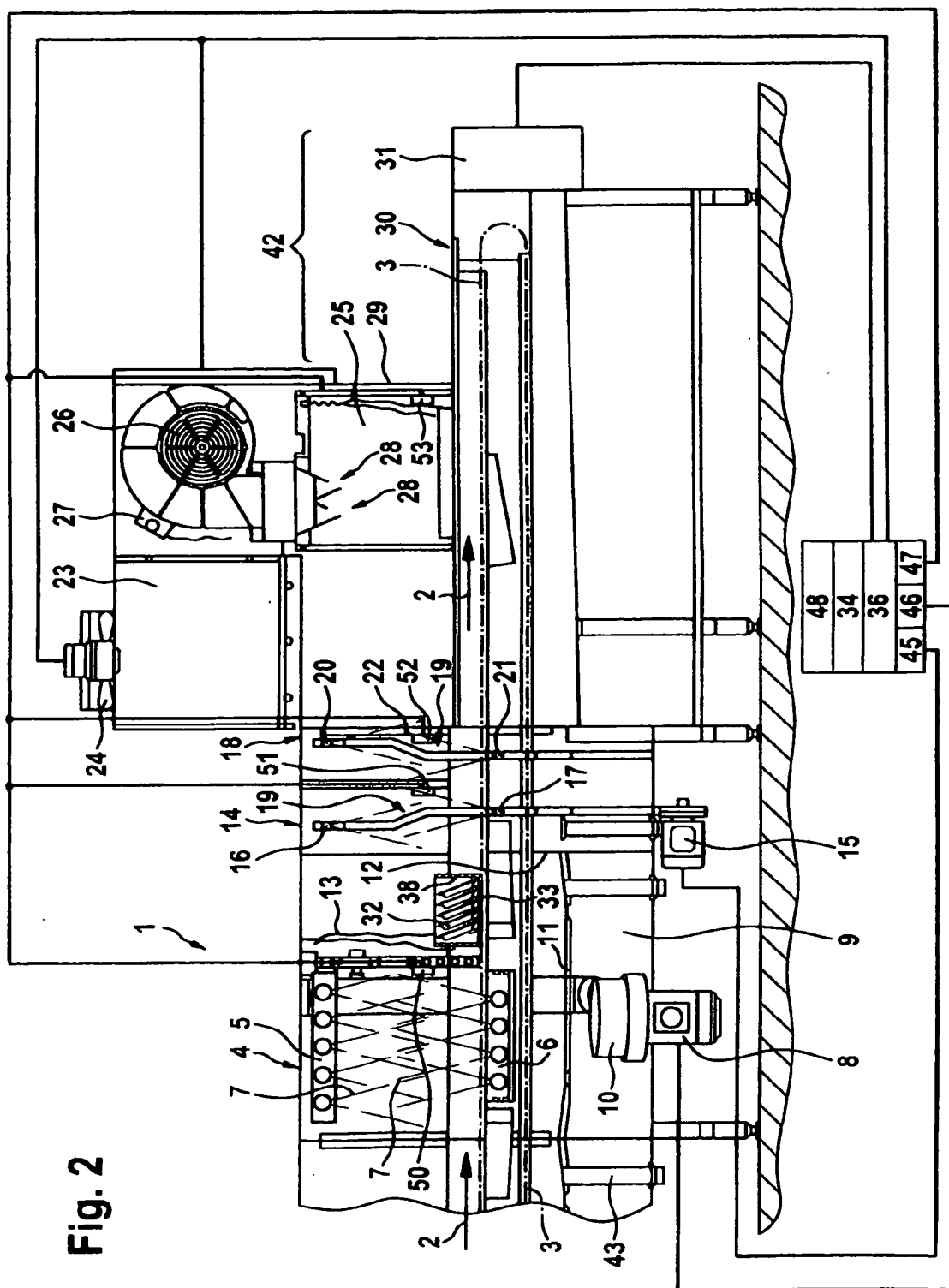


Fig. 2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 9729789 A1 [0012]
- EP 1196650 B1 [0013]
- DE 19608036 C5 [0014]