

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 700 265 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:

05.01.2005 Patentblatt 2005/01

(51) Int Cl.7: **A47L 15/44**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP1994/001698

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:

30.07.1997 Patentblatt 1997/31

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 1994/027488 (08.12.1994 Gazette 1994/27)

(21) Anmeldenummer: **94918791.8**

(22) Anmeldetag: **25.05.1994**

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR MASCHINELLEN GESCHIRREINIGUNG**

MACHINE DISH-WASHING PROCESS AND DEVICE

PROCEDE ET DISPOSITIF DE LAVAGE DE LA VAISSELLE EN MACHINE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI NL PT SE

(30) Priorität: **25.05.1993 DE 4317295**

17.07.1993 DE 4324106

19.07.1993 DE 4324202

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

13.03.1996 Patentblatt 1996/11

(73) Patentinhaber: **Ecolab GmbH & Co. OHG**

40589 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder:

- **BREYER, Jacques**
B-9070 Heusden (BE)
- **HELLMANN, Günter**
D-40723 Hilden (DE)
- **HEMM, Dieter**
D-40724 Hilden (DE)
- **WILBERT, Klaus**
D-40627 Düsseldorf (DE)

(74) Vertreter: **Godemeyer, Thomas, Dr.**

Sternagel, Fleischer, Godemeyer & Partner

Patentanwälte

An den Gärten 7

51491 Overath (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 256 679

EP-A- 0 271 155

EP-A- 0 518 721

EP-B- 0 368 341

EP-B- 0 578 666

WO-A-91/00044

WO-A-92/18604

WO-A-93/21299

WO-A-94/05768

DE-A- 1 728 093

DE-A- 2 038 103

DE-A- 2 062 465

DE-A- 2 727 463

DE-A- 4 110 764

DE-B- 1 285 087

US-A- 3 319 637

US-A- 3 490 467

US-A- 3 850 832

US-A- 3 896 827

US-A- 4 692 260

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 16, Nr. 213**
(C-0942) 20 Mai 1992 & JP,A,04 040 893
(OOTSUKA YAKUHHN KKK) 12 Februar 1992

EP 0 700 265 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung richtet sich auf ein Verfahren zur maschinellen Geschirreinigung in gewerblichen Geschirrspülmaschinen bei welchem ein Reinigungsmittel und ein dieses in der Wirkung unterstützender, vorzugsweise kohlenhydratabbauendes, Enzym, insbesondere Amylase, enthaltender Reinigungsverstärker in die Geschirrspülmaschine eindosiert werden. Weiterhin betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens, welche ein Reinigungsmittel-Dosiersystem und ein Dosiersystem für einen weiteren Wirkstoff mit zugeordneter Pumpe und Pumpensteuerung aufweist.

[0002] Eine gewerbliche Geschirrspülmaschine enthält beispielsweise mehrere hintereinander angeordnete Tanks, aus denen Spül- bzw. Waschflotte gegen das die Geschirrspülmaschine durchlaufende Geschirr gesprüht wird. Die Tanks sind kaskadenartig aneinander gesetzt, wobei die Spül- bzw. Waschflotte die Tanks nacheinander vom Geschirr-Auslaßende zum Geschirreinlaßende hin durchläuft, so daß der Verschmutzungsgrad der Spül- oder Waschflotte vom Auslaßende zum Einlaßende hin zunimmt. Am Auslaßende wird den Geschirrspülmaschinen Frischwasser zugeführt. Die benötigte Menge an Reinigungsmittel wird in zumindest einen auch als Dosiertank bezeichneten Waschtank zudosiert. Üblicherweise erfolgt die Zudosierung von Reinigungsmittel automatisch in Abhängigkeit von der Leitfähigkeit oder dem pH-Wert der Waschflotte oder bei Zugabe von flüssigem oder bereits in Wasser gelöstem pulverförmigem Reiniger gegebenenfalls auch mittels einer zeitgesteuerten Dosierpumpe.

[0003] Mit den in der Praxis eingesetzten Reinigungsmitteln lassen sich bei üblicher Reinigerkonzentration Stärkeablagerungen, die sich auf dem Geschirr bilden, im Rahmen der üblichen maschinellen Reinigung in einer Geschirrspülmaschine oftmals nicht verhindern und vorhandene Stärkeablagerungen nicht entfernen. In gewissen zeitlichen Abständen wird Stärkeablagerungen aufweisendes Geschirr daher einer sogenannten Grundreinigung unterzogen. Bei einer solchen Grundreinigung wird in der Spül- bzw. Waschflotte eine gegenüber normalen Spülvorgängen deutlich erhöhte Konzentration an Reinigungsmittel eingestellt. Eine andere Alternative besteht darin, im Rahmen eines üblichen Geschirrspülreinigungszyklus auf das Geschirr ein hochkonzentriertes alkalisches Reinigungsmittel aufzusprühen. Daneben besteht ferner die Möglichkeit eine manuelle Tankreinigung durchzuführen.

[0004] Aus der DE-A-17 28 093 ist es für das Reinigen von Geschirr in Haushaltsgeschirrspülmaschinen bekannt, zur Entfernung von Stärkeablagerungen auf dem Geschirr dem Spülwasser ein Klarspülmittel zusammen mit Amylase zuzugeben. Gewünschtenfalls kann zusätzlich zu der Amylase auch Protease oder Lipase dem Klarspülmittel zugegeben werden.

[0005] Ebenso ist aus der DE-A-12 85 087 ein Verfahren zur maschinellen Geschirreinigung bekannt, bei

welchem im Hauptspülgang ein alkalisches Reinigungsmittel und im Nachspül- und gegebenenfalls Vorspülgang ein enzymhaltiges, insbesondere amylasehaltiges, Nachspülmittel in die Geschirrspülmaschine dosiert wird. Dies geschieht, um im Nachspül- und gegebenenfalls Vorspülgang auf dem Geschirr gebildete Stärke abzubauen. Es wird aber ausdrücklich darauf hingewiesen, daß die Zugabe des enzymhaltigen Nachspülmittels im Hauptspülgang nicht möglich ist, da die Alkalität des Reinigungsmittels die Fermente sofort zerstören würde. Außerdem zeigt der Hinweis auf den kalten Vorspülgang, daß hier unter Geschirrspülmaschine eine Haushaltsgeschirrspülmaschine verstanden wird. Kalte Vorspülgänge sind nur bei Haushaltsgeschirrspülmaschinen üblich.

[0006] Aus der DE-A 27 27 463 und der EP-A-0 256 679 ist es bekannt, Geschirr in automatischen Geschirrspülmaschinen mit einem Enzym enthaltenden niederalkalischen Reinigungsmittel zu reinigen. Auch in diesen Veröffentlichungen findet sich kein Hinweis auf gewerbliche Geschirrspülmaschinen. So wurden die Versuchsbeispiele nach der EP-A-0 256 679 in einer Haushaltsgeschirrspülmaschine durchgeführt und zeigen die Hinweise in der DE-A 27 27 463 auf Abgabevorrichtungen für das Reinigungsmittel, die dieses vor seiner Anwendung in der Geschirrspülmaschine zurückhalten und die meistens nicht flüssigkeitsdicht sind, so daß im Vorspülgang Wasser in die Abgabevorrichtung eindringen kann, daß auch hier Haushaltsgeschirrspülmaschinen gemeint sind.

[0007] Weiterhin ist ein enzymhaltiges Spülmittel zur Vermeidung von sich insbesondere auf Gläsern nach dem Trocknen bildenden Scheren und Flecken auch aus der EP-A-0 271 155 bekannt. Dieses Spülmittel wurde ebenfalls in einer Haushaltsgeschirrspülmaschine getestet, was sich aus dem für gewerbliche Geschirrspülmaschinen unzutreffend langen Spülzeitraum von 60 Minuten ableiten läßt.

[0008] Im Artikel "Enzyme in Spülmitteln für Haushalts-Geschirrspülmachines" von Dr. Th. Altenschöpfer in der Zeitschrift Fette, Seifen, Anstrichmittel, 73 (1971), Heft 7, Seite 464, linke Spalte, drittletzter Absatz, wird zusammenfassend festgestellt, daß ein Einsatz von enzymhaltigem Reinigungsmittel in gewerblichen Geschirrspülmaschinen wegen der notwendigen langen Kontaktzeiten nicht möglich ist. Im Zusammenhang mit der Tabelle 6 wird in diesem Artikel erläutert, daß gute und sichere Reinigungsergebnisse erst bei Kontaktzeiten ab 10 bis 20 Minuten erreicht werden. Aufgrund der in gewerblichen Geschirrspülmaschinen nur kurzen Kontaktzeit, während welcher das Geschirr mit der Reinigerflotte in Berührung ist, erscheint es der Fachwelt nicht möglich, mit enzymhaltigem Reinigungsmittel in gewerblichen Geschirrspülmaschinen Stärkeablagerungen auf dem Geschirr zu verhindern bzw. abzubauen.

[0009] Schließlich ist aus der DE-A-4 110 764 ein gattungsgemäßes Verfahren bekannt. Hierbei wird in einer

Art Vorwasch- oder Vorspülzone zunächst eine mechanische Vorreinigung des Geschirrs von groben Verunreinigungen und ein Besprühen des Geschirrs mit einer konzentrierten Tensidlösung sowie anschließend im Einwirken der konzentrierten Tensidlösung in einer gewerblichen Geschirrspülmaschine durchgeführt. Diese Verfahrensschritte können auch vor der eigentlichen Geschirrspülmaschine in einer separaten Arbeitsstation durchgeführt werden. Die konzentrierte Tensidlösung ist schwach sauer bis schwach alkalisch eingestellt und enthält kohlenhydratabbauendes Enzym, insbesondere Amylase. Als Einwirkzeit werden 10 bis 90 Sekunden angegeben, was im Rahmen üblicher Kontaktzeiten zwischen Reinigungsmittel und Geschirr bei gewerblichen Geschirrspülverfahren liegt. Erst danach erfolgt im eigentlichen Hauptwaschzyklus die Endreinigung des Geschirrs in ansich bekannter Weise durch übliche Reinigungsschritte, einschließlich des Klarspülens, mit üblichen, mit den Tensiden der konzentrierten Tensidlösung verträglichen Reinigungsmitteln. Ähnlich wie bei dem Haushaltsgeschirrspülverfahren nach der DE-A-1 285 087 wird also auch bei diesem Verfahren von der Anwendung und Zudosierung von enzymhaltigem Mittel im eigentlichen Hauptwaschgang oder Hauptwaschzyklus Abstand genommen. In der Vorwasch- oder Vorspülzone wird das Geschirr mit einem niederalkalischen Reinigungsverstärker besprüht und im Hauptwaschzyklus erfolgt die Reinigung mit einem üblichen Reinigungsmittel.

[0010] Ein Verfahren zur maschinellen Geschirreinigung in gewerblichen Geschirrspülmaschinen, bei welchem ein Reinigungsmittel und ein dieses in der Wirkung unterstützender weiterer Wirkstoff der Spül- oder Waschflotte zudosiert werden sowie eine Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens, welche ein Reinigungsmittel-Dosiersystem und ein Dosiersystem für einen weiteren Wirkstoff mit zugeordneter Pumpe und Pumpensteuerung aufweist, sind aus der DE-A-39 728 bekannt. Bei diesem bekannten Verfahren zur maschinellen Geschirreinigung in gewerblichen Geschirrspülmaschinen wird zusätzlich zu dem Reinigungsmittel als dieses in seiner Wirkung unterstützender weiterer Wirkstoff Aktivsauerstoff in den Dosier- bzw. Waschtank der Geschirrspülmaschine eindosiert. Zur Aufrechterhaltung der Sauerstoffkonzentration im Waschtank bei Unterbrechungen des Spülzyklus wird während der Unterbrechungen Aktivsauerstoff in den Waschtank nachdosiert.

[0011] Ein Verfahren und eine Vorrichtung zur maschinellen Geschirreinigung bei gewerblichen Geschirrspülmaschinen, bei welchen mittels eines Reinigungsmittel-Dosiersystems und eines Dosiersystems für einen weiteren Wirkstoff mit zugeordneter Pumpe und Pumpensteuerung der Waschflotte einer Geschirrspülmaschine die beiden verschiedenen Wirkstoffe, nämlich Reinigungsmittel und beispielsweise ein Bleichmittel, zudosiert werden, ist weiterhin aus der US-A-3,490,467 bekannt.

[0012] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Lösung zu schaffen, die beim maschinellen Geschirreinigen in gewerblichen Geschirrspülmaschinen die Bildung eines Stärkebelages auf dem Geschirr nachhaltig unterbindet.

[0013] Bei einem Verfahren der eingangs bezeichneten Art wird diese Aufgabe gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß der Reinigungsverstärker als Bestandteil des, insbesondere auf Basis Phosphat oder Nitroloessigsäure oder deren Salze (NTA) formulierten, niederalkalischen Reinigungsmittels und/oder zusätzlich in Kombination zum niederalkalischen Reinigungsmittel der Spül- oder Waschflotte dem zumindestens einen Spüloder Waschtank der Geschirrspülmaschine zudosiert wird.

[0014] Überraschenderweise hat sich gezeigt, daß ein niederalkalischer Reiniger in üblicher Konzentration in Verbindung mit Enzym oder einem enzymhaltigen Reinigungsverstärker auch bei den in gewerblichen Geschirrspülmaschinen üblichen kurzen Kontaktzeiten von 10 bis 180 Sekunden zu einer ausgezeichneten Entfernung und Inhibierung des Stärkeaufbaus auf dem Geschirr führt. Gegenüber bekannter, gewerblichen Geschirrspülverfahren, bei denen mit hochalkalischem Reiniger oder einer hochkonzentrierten, alkalischen Waschflotte gearbeitet wird, zeichnet sich das erfindungsgemäße Verfahren durch eine erhebliche Verbesserung der Betriebs- bzw. Anwendungssicherheit aus. Eine Gefährdung des Betriebspersonals durch von hochalkalischem Reiniger oder Waschflotte verursachte Ätzerkrankungen besteht nicht mehr.

[0015] Der niederalkalische Reiniger kann gegebenenfalls auch andere als die aufgeführten Komplexbildner enthalten, soweit dies gewünscht wird.

[0016] Zweckmäßigerweise wird gemäß Ausgestaltung der Erfindung in der Spül- oder Waschflotte eine Konzentration von 0,5 bis 15 g/l an niederalkalischem Reinigungsmittel eingestellt.

[0017] Von Vorteil ist es weiterhin, wenn das niederalkalische Reinigungsmittel in Anwendungskonzentration mit einem pH-Wert von 7 bis 11, vorzugsweise 9,1 bis 10,8, eindosiert wird, was die Erfindung ebenfalls vorsieht.

[0018] Zweckmäßigerweise wird in der Spül- oder Waschflotte eine Konzentration von 0,05 bis 2 g/l an Reinigungsverstärker gemäß weiterer Ausgestaltung der Erfindung eingestellt.

[0019] In Weiterbildung sieht die Erfindung vor, daß der enzymhaltige Reinigungsverstärker während des regelmäßigen Geschirrspülmaschinenbetriebes mit üblicher Reinigerkonzentration in der Spül- oder Waschflotte von 0,5 bis 8 g/l und/oder während einer periodischen Grundreinigung mit erhöhter Reinigerkonzentration in der Spül- oder Waschflotte von 3 bis 15 g/l in die Spüloder Waschflotte eindosiert wird.

[0020] Da Enzyme in der Spül- oder Waschflotte einer gewerblichen Geschirrspülmaschine in Anwesenheit von Reinigungsmitteln nicht stabil sind, sieht die Erfindung

dung in Ausgestaltung vor, daß der Reinigungsverstärker im Maße des Enzymabbaues nachdosiert wird.

[0021] Weiterhin ist der Enzymabbau bzw. der Enzymzerfall (Zehrung) in Stillstandsphasen des Geschirrspülmaschinenbetriebes geringer als während der Spülphasen, so daß die Erfindung in zweckmäßiger Weiterbildung vorsieht, daß die Nachdosierung in Stillstandsphasen gering ist im Vergleich zu Spülphasen.

[0022] Der enzymhaltige Reinigungsverstärker kann wie übliche Reinigungsmittel entweder in den zumindest einen Dosier- oder Waschtank der Geschirrspülmaschine eindosiert, aber auch in die die Nachspülleitung und/oder das Sprühsystem der gewerblichen Geschirrspülmaschine durchfließende Flüssigkeit eindosiert und auf diese Weise der Geschirrspülmaschine zugeführt werden. Die Erfindung sieht daher als Weiterbildung vor, daß Reinigungsmittel und Reinigungsverstärker separat in die Spül- oder Waschflotte eindosiert werden.

[0023] Von Vorteil ist es gemäß Weiterbildung der Erfindung weiterhin, daß der enzymhaltige Reinigungsmittelverstärker parallel oder nachträglich zum niederalkalischen Reinigungsmittel in die Spül- oder Waschflotte eindosiert wird.

[0024] Als besonders vorteilhaft hat es sich gezeigt, wenn ein Reinigungsverstärker eindosiert wird, der etwa 0,01 bis 0,6 Gew.-%, vorzugsweise 0,45 bis 0,55 Gew.-%, Enzym, insbesondere Amylase, sowie 10 bis 25 Gew.-%, vorzugsweise 15 bis 20 Gew.-%, Propylenglykol, insbesondere Propylenglykol-1,2, und eine entsprechende Menge Wasser enthält, wie dies die Erfindung in Ausgestaltung vorsieht.

[0025] Der Reinigungsverstärker kann als Enzym Amylase, Lipase, Protease oder andere, insbesondere kohlenhydratabbauende, Enzyme, entweder einzeln oder in geeigneten Mischungen enthalten.

[0026] Es ist möglich, daß ein enzymfreies, flüssiges oder pulverförmiges, niederalkalisches Reinigungsmittel in Kombination mit enzymhaltigem Reinigungsverstärker verwendet wird. Für diesen Fall sieht die Erfindung in Ausgestaltung vor, daß während Reinigerdosierzeiten in die Spül- oder Waschflotte ein enzymfreies, insbesondere flüssiges, niederalkalisches Reinigungsmittel und im Maße des Reinigerverbrauches in Paralleldosierung der enzymhaltige Reinigungsverstärker eindosiert wird. Im Unterschied zum nachstehend aufgeführten Fall der Kombination von enzymhaltigem Reinigungsmittel mit enzymhaltigem Reinigungsverstärker, wird im Falle der Kombination von enzymfreiem Reinigungsmittel mit enzymhaltigem Reinigungsverstärker auch während der Dosierung bzw. der Dosierzeiten von Reinigungsmittel parallel zum Reinigungsmittel enzymhaltiger Reinigungsverstärker in den zumindest einen Dosier- oder Waschtank der gewerblichen Geschirrspülmaschine eindosiert.

[0027] Es ist aber auch möglich, daß in das flüssige oder pulverförmige niederalkalische Reinigungsmittel bereits Enzym eingearbeitet ist. Insbesondere in einen

pulverförmigen, niederalkalischen Reiniger kann ein fester Enzymträger, beispielsweise Amylaseträger, eingearbeitet sein. Dieses enzymhaltige Reinigungsmittel wird dann in Kombination mit dem enzymhaltigen Reinigungsverstärker verwendet. Für diesen Fall sieht die Erfindung in Ausgestaltung vor, daß während Reinigerdosierzeiten in die Spül- oder Waschflotte ein Enzym zum sofortigen Spülen an sich in ausreichender Menge enthaltendes, insbesondere pulverförmiges, niederalkalisches Reinigungsmittel und unmittelbar nach Beendigung oder während Unterbrechungen oder Stillstandsphasen des Geschirrspülmaschinenbetriebes und/oder Dosierpausen des Reinigungsmittels der enzymhaltige Reinigungsverstärker in die Spül- oder Waschflotte eindosiert wird. In diesem Fall wird der enzymhaltige Reinigungsverstärker also nur während oder unmittelbar nach Beendigung der Dosierpausen des Reinigungsmittels und/oder der Unterbrechungen oder Stillstandsphasen des Geschirrspülmaschinenbetriebes in die Spül- oder Waschflotte eindosiert. Während der Zeiten des aktiven Spülzyklus, während welcher das Reinigungsmittel in den Waschtank der Geschirrspülmaschine eindosiert wird, erfolgt keine Dosierung des enzymhaltigen Reinigungsverstärkers.

[0028] Hierbei ist es zweckmäßig, daß der enzymhaltige Reinigungsverstärker im Maße des Enzymabbaus bzw. Enzymzerfalls (Zehrung) zur Aufrechterhaltung der Enzymkonzentration in die Spül- oder Waschflotte eindosiert wird, was die Erfindung weiterhin vorsieht.

[0029] Es ist bekannt, daß Enzyme, wie Amylase, Lipase oder Protease, in der Waschflotte von gewerblichen Geschirrspülmaschinen nicht stabil sind. Nach dem Einspülen in den Waschtank einer gewerblichen Geschirrspülmaschine verlieren enzymhaltige Reinigungsmittel oder Reinigungsverstärker relativ schnell ihre Wirkung. Im Falle von Unterbrechungen oder Stillstandsphasen des Geschirrspülmaschinenbetriebes und/oder Dosierpausen des Reinigungsmittels oder des Reinigungsverstärkers tritt ein Enzymabbau oder Enzymzerfall (Zehrung) ein, bei dem der Enzymgehalt in der Spül- bzw. Waschflotte häufig mit etwa 40 bis 60 % pro Stunde abfällt. Je nach Grad der Zehrung kann aber z. B. auch schon nach einer halbstündigen Unterbrechung des Maschinenbetriebes der Enzymgehalt auf weit unter die Hälfte abgefallen sein. Um sicherzustellen, daß nach einer Unterbrechung oder Stillstandsphase des Geschirrspülmaschinenbetriebes und/oder einer Dosierpause des Reinigungsmittels oder des Reinigungsverstärkers wieder eine zur Erzielung einer befriedigenden Reinigungsleistung ausreichende Enzymkonzentration in der Waschflotte vorhanden ist, sieht die Erfindung in Ausgestaltung vor, daß der unter Spülbedingungen in einer gewerblichen Geschirrspülmaschine einem Enzymabbau bzw. Enzymzerfall (Zehrung) unterliegende enzymhaltige Reinigungsverstärker im Falle von Unterbrechungen oder Stillstandsphasen des Geschirrspülmaschinenbetriebes und/oder Dosierpausen des Reinigungsmittels oder des Reinigungsverstärkers

in die Spül- oder Waschlöte in einer Menge nachdosiert wird, die den während der jeweiligen Unterbrechung oder Stillstandsphase und/oder Dosierpause auftretenden Enzymabbau oder Enzymzerfall (Zehrung) ausgleicht, so daß nach Beendigung der jeweiligen Unterbrechung oder Stillstandsphase und/oder Dosierpause der Maschinenbetrieb mit im wesentlichen gleicher Enzymkonzentration in der Spül- oder Waschlöte wie vor der jeweiligen Unterbrechung oder Stillstandsphase und/oder Dosierpause fortgesetzt wird. Hierdurch ist sichergestellt, daß bei jeder aktiven Reinigungsphase des Spülzyklus in einer gewerblichen Geschirrspülmaschine eine zur Erzielung des gewünschten Reinigungsergebnisses (Verhinderung des Aufbaues oder Entfernung des Stärkebelages auf dem Geschirr) ausreichend hohe Enzymkonzentration in der Waschlöte vorhanden ist.

[0030] In Ausgestaltung sieht die Erfindung vor, daß unmittelbar nach Beendigung oder während der Unterbrechungen oder Stillstandsphasen und/oder der Dosierpausen des Reinigungsmittels im Maße des Enzymabbaues bzw. Enzymzerfalls (Zehrung) der enzymhaltige Reinigungsverstärker zur Aufrechterhaltung der Enzymkonzentration in die Spül- oder Waschlöte nachdosiert wird.

[0031] Für die Ein- bzw. Nachdosierung des enzymhaltigen Reinigungsverstärkers sieht die Erfindung zwei Alternativen vor. Einmal kann die Ein- bzw. Nachdosierung des enzymhaltigen Reinigungsverstärkers während der Unterbrechungen oder Stillstandsphasen des Geschirrspülmaschinenbetriebes und/oder Dosierpausen des Reinigungsmittels erfolgen und einmal kann die Ein- bzw. Nachdosierung des enzymhaltigen Reinigungsverstärkers unmittelbar nach Beendigung der Unterbrechungen oder Stillstandsphasen des Geschirrspülmaschinenbetriebes und/oder der Dosierpausen des Reinigungsmittels erfolgen.

[0032] In der ersten Alternative sieht die Erfindung in weiterer Ausgestaltung vor, daß die Enzymkonzentration in der Spül- oder Waschlöte während der jeweiligen Unterbrechung oder Stillstandsphase und/oder während der Dosierpausen des Reinigungsmittels durch eine Unterhaltsdosierung des enzymhaltigen Reinigungsverstärkers aufrechterhalten wird. Von Vorteil ist es hierbei, wenn die Unterhaltsdosierung in einzelnen Dosierhüben erfolgt, wie dies die Erfindung in Weiterbildung vorsieht.

[0033] Bei dieser ersten Alternative zielt die Ausgestaltung demgemäß in erster Linie auf eine Unterhaltsdosierung des enzymhaltigen Reinigungsverstärkers in den Stillstandszeiten der Geschirrspülmaschine zwischen jeweils zwei aufeinanderfolgenden Spülphasen oder während der Dosierpausen zwischen zwei Dosierzeiten des Reinigungsmittels ab. Durch die Unterhaltsdosierung wird erreicht, daß im Maße des Enzymabbaues bzw. Enzymzerfalls (Zehrung) neuer, enzymhaltiger Reinigungsverstärker in den zumindest einen Dosieroder Waschtank gelangt. Der Waschtank bzw. die

Waschlöte der Geschirrspülmaschine wird somit ständig in Bereitschaft für eine neue Spülphase gehalten. Zu Beginn einer jeden Spülphase steht sofort mit Enzymen ausreichend versetzte bzw. eine ausreichend hohe Enzymkonzentration aufweisende Waschlöte zur Verfügung. Bei Einsatz von Enzym zum sofortigen Spülen an sich in ausreichender Menge enthaltendem, insbesondere pulverförmigem, Reiniger wird der enzymhaltige Reinigungsverstärker nur während der Stillstandsphasen bzw. Dosierpausen des Reinigungsmittels im Maße des Enzymzerfalls in den zumindest einen Waschtank nachdosiert. Bei Verwendung eines enzymfreien Reinigungsmittels, insbesondere eines Flüssigreinigers, erfolgt neben der Unterhaltsdosierung während der Dosierzeiten für das Reinigungsmittel eine Paralleldosierung des enzymhaltigen Reinigungsverstärkers. Es wird also bei Einsatz des enzymfreien Reinigungsmittels während der Spülphasen Enzym im Maße des Reinigerverbrauches und während der Stillstandsphasen bzw. der Reiniger-Dosierpausen im Maße des Enzymabbaues bzw. Enzymzerfalls enzymhaltiger Reinigerverstärker in den Waschtank bzw. die Spül- oder Waschlöte dosiert. Die Paralleldosierung ermöglicht den Einsatz von enzymhaltigem Reinigungsverstärker wie z. B. Amylase, die mit den üblichen enzymfreien alkalischen, insbesondere niederalkalischen, Reinigungsmitteln nicht formulierbar sind. Während der Spülphasen erfolgt das Eindosieren von flüssigem bzw. pulverförmigem Reinigungsmittel in Abhängigkeit von der gemessenen Leitfähigkeit oder dem gemessenen pH-Wert oder zeitgesteuert nur während bestimmter Dosierzeiten. Wenn die entsprechenden Zwischenzeiten bzw. Reiniger-Dosierpausen so lang werden, daß eine die Reinigungsleistung der nächsten Spülphase beeinträchtigende Menge an Enzym zerfallen ist, liegt es im Rahmen der Erfindung, auch in während der Spülphase eintretenden Zwischen- bzw. Regelpausen der Paralleldosierung dem Maße des Enzymzerfalls entsprechend enzymhaltigen Reinigungsverstärker, ebenfalls als Unterhaltsdosierung, nachzudosieren.

[0034] Für die Unterhaltsdosierung kann es zweckmäßig sein, wenn die Enzym-Förderleistung der Unterhaltsdosierung anhand einer Enzymaktivitätsbestimmung optimiert wird, wie dies die Erfindung weiterhin vorsieht. Nach Kenntnis der Zerfallsrate der Enzyme kann es genügen, wenn in gewissen zeitlichen Abständen enzymhaltiger Reinigungsverstärker nachdosiert wird.

[0035] In diesem Zusammenhang sieht die Erfindung weiterhin vor, daß jeweils nach Zerfall von etwa 20 % des ursprünglichen Enzymgehaltes in der Spül- oder Waschlöte mit der Unterhaltsdosierung des enzymhaltigen Reinigungsverstärkers begonnen wird.

[0036] Die andere der beiden vorstehend erläuterten Alternativen besteht gemäß Ausgestaltung der Erfindung darin, daß unmittelbar nach Beendigung der jeweiligen Unterbrechung oder Stillstandsphase und/oder Dosierpause eine Stoßdosierung erfolgt, in der eine

Menge an enzymhaltigem Reinigungsverstärker der Spül- oder Waschflotte zugeführt wird, die dem während der Dauer der jeweiligen Unterbrechung oder Stillstandsphase und/oder Dosierpause erfolgten Enzymabbau bzw. Enzymzerfall (Zehrung) entspricht. Bei dieser Alternative erfolgt also nach Beendigung der Unterbrechung oder Stillstandsphase des Geschirrspülmaschinenbetriebes und/oder der Beendigung einer Reinigungsmittel-Dosierpause eine Stoßdosierung des enzymhaltigen Reinigungsverstärkers, wobei die bei der Stoßdosierung zugeführte Menge an enzymhaltigem Reinigungsverstärker der Dauer der Unterbrechung angepaßt und so bemessen ist, daß sie den während der Unterbrechung erfolgten Enzymabbau bzw. Enzymzerfall (Zehrung) ausgleicht. Während der Unterbrechung bzw. Stillstandsphase des Maschinenbetriebes und/oder der Reinigungsmittel-Dosierpause wird demnach kein enzymhaltiger Reinigungsverstärker dem zumindest einen Dosier- oder Waschtank oder der Spül- oder Waschflotte der Geschirrspülmaschine zugeführt. Die Zufuhr an enzymhaltigem Reinigungsverstärker erfolgt erst nach Beendigung der jeweiligen Unterbrechung oder Dosierpause innerhalb einer relativ kurzen Zeit, so daß diejenige Enzymmenge, die bei der jeweiligen Unterbrechung oder Dosierpause verzehrt worden ist, ersetzt wird. Die Bemessung der Menge des bei der Stoßdosierung zugesetzten Reinigungsverstärkers erfolgt in Abhängigkeit von der Dauer der Unterbrechung und/oder Dosierpause sowie in Abhängigkeit vom durch eine mathematische Funktion, beispielsweise einer e-Funktion, beschreibbaren Verlauf des Enzymzerfalls. Dadurch wird sichergestellt, daß verzehrtes Enzym ziemlich genau ersetzt wird, ohne daß eine wesentliche Unterdosierung oder Überdosierung erfolgt.

[0037] Zur Erzielung einer genau bemessenen, bedarfsgerechten Dosierung wird gemäß einer bevorzugten weiteren Ausgestaltung der Erfindung berücksichtigt, daß der zeitliche Verlauf der Enzymzehrung im wesentlichen einer Exponentialfunktion folgt, wobei die Konzentration, ausgehend von einer Anfangskonzentration, exponentiell abnimmt. Eine praxisgerechte Stoßdosierung nach einer Pausenzeit t muß folglich der Komplementärfunktion des Verlaufes der Enzymzehrung folgen.

[0038] Auch bei der Stoßdosierung ist es ebenso wie bei der Unterhaltsdosierung möglich, daß während der Reinigungsmittel-Dosierzeiten in Paralleldosierung der enzymhaltige Reinigungsverstärker zudosiert wird, wenn ein enzymfreies Reinigungsmittel Verwendung findet

[0039] Bei einer Vorrichtung der eingangs bezeichneten Art zum Durchführen des Verfahrens wird die Aufgabe gemäß der Erfindung gelöst durch ein vom Reinigungsmittel-Dosiersystem getrenntes Dosiersystem zur Dosierung eines enzymhaltigen Reinigungsverstärkers, welches einen Betriebszustand zur Stoßdosierung nach Beendigung von Unterbrechungen oder Stillstandsphasen des Geschirrspülmaschinenbetriebes

und/oder Dosierpausen des Reinigungsmittel-Dosiersystems aufweist.

[0040] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens ist grundsätzlich gekennzeichnet durch ein vom Reinigungsmittel-Dosiersystem getrenntes Dosiersystem für den enzymhaltigen Reinigungsverstärker, wobei letzteres einen Betriebszustand zur Unterhaltsdosierung und/oder einen Betriebszustand zur Stoßdosierung aufweist. Das Reinigungsmittel-Dosiersystem kann in üblicher Weise ausgebildet sein, z. B. als Dosierpumpe bei einem Flüssigreiniger oder als Frischwasser- oder Flotteneinspülung bei einem Pulverreiniger. Hinzu kommt erfindungsgemäß also im wesentlichen nur das vom Reinigungsmittel-Dosiersystem getrennte bzw. gesonderte Dosiersystem für den enzymhaltigen Reinigungsverstärker. Dieses besitzt entweder einen Betriebszustand zur Unterhaltsdosierung oder einen Betriebszustand zur Stoßdosierung und ist mit den für den jeweiligen Betriebszustand notwendigen technischen Einrichtungen versehen. Neben dieser Ausführungsform, bei welcher das Reinigungsverstärker-Dosiersystem entweder nur technische Einrichtungen für den Betriebszustand Unterhaltsdosierung oder technische Einrichtungen für den Betriebszustand Stoßdosierung aufweist, ist es aber auch möglich, das Reinigungsverstärker-Dosiersystem mit technischen Einrichtungen für beide Betriebszustände auszustatten, so daß vom Bedienungspersonal der jeweils gewünschte Betriebszustand frei anwählbar ist. Die Vorrichtung ermöglicht somit eine Unterhaltsdosierung während der Unterbrechungen bzw. Stillstandsphasen des Geschirrspülmaschinenbetriebes und/oder der Reinigungsmittel-Dosierpausen oder eine Stoßdosierung unmittelbar nach Beendigung von Unterbrechungen oder Stillstandsphasen des Geschirrspülmaschinenbetriebes und/oder Reinigungsmittel-Dosierpausen, so daß eine durch Enzymabbau bzw. -zerfall bedingte Zehrung der Enzymaktivität während dieser Zeit ausgeglichen wird. Eine derartige Nach- oder Zusatzdosierung ist erforderlich, wenn die Reinigungsmittelversorgung der gewerblichen Geschirrspülmaschine wie üblich über eine den Enzymgehalt in der Waschflotte nicht berücksichtigende Regelung erfolgt. Im Gegensatz zum Enzymgehalt bleibt nämlich die Reinigungsmittelkonzentration in der Waschflotte während der Unterbrechungen oder Stillstandsphasen der Geschirrspülmaschine im wesentlichen konstant. Ohne das Nachdosieren von Enzym würde bei Beginn eines erneuten Spülzykluses ansonsten üblicherweise nur Reinigungsmittel entsprechend dem Frischwasserzulauf in den zumindest einen Dosier- oder Waschtank oder die Spül- oder Waschflotte der Geschirrspülmaschine eindosiert werden. Es ergäbe sich dann ein Defizit an Enzymgehalt und damit ein zumindest im Hinblick auf Stärkeansammlungen unbefriedigendes Spülergebnis. Dieses Problem wird durch die erfindungsgemäße Vorrichtung überwunden.

[0041] Bei einer Ausführungsform der Vorrichtung zur

Durchführung der Stoßdosierung enthält die Vorrichtung in Weiterbildung der Erfindung einen Zähler, dem während der Unterbrechungszeiten regelmäßig Pausenimpulse zugeführt werden. Mit diesen Pausenimpulsen wird der Zählerstand nicht linear, sondern vielmehr einer stufenweise angenäherten, zum Enzymzerfall komplementären Funktion, insbesondere einer e-Funktion, entsprechend erhöht, um sich schließlich mit minimaler Zählrate asymptotisch einem vorgegebener Endwert zu nähern. Nach Beendigung der Unterbrechung bzw. Stillstandsphase und Wiederaufnahme des Maschinenbetriebes wird der Zähler vom erreichten Zählerstand an mit konstanter Taktrate linear abwärts gezählt bis der Zählerstand Null erreicht ist. Während des Abzählvorganges aktivieren die Abwärtszählimpulse eine Pumpe, die die Stoßdosierung bewirkt. Die Dauer der Stoßdosierung hängt also von dem während der Unterbrechungszeit erreichten Zählerstand ab. Die Dauer der Stoßdosierung ist um Größenordnungen kleiner als die Dauer der in Betracht kommenden Unterbrechungszeiten. Die Stoßdosierung gleicht damit innerhalb eines Zeitraumes von Sekunden bis Minuten die Wirkstoffzehrung von mehreren 10 Minuten bis Stunden aus. Die Höhe des Zählerstandes ist also ein Maß für die Dauer der Stoßdosierung. Diese Dauer ist in jedem Fall viel kürzer als die Dauer in Betracht kommender Pausenzeiten, so daß die Stoßdosierung des enzymhaltigen Reinigungsverstärkers mit einer viel höheren Rate erfolgt als der Abbau bzw. Zerfall (Zehrung) des Enzyms in der Waschflotte. Bereits nach sehr kurzer Zeit von wenigen Minuten wird auf diese Weise die Enzymzehrung von mehreren 10 Minuten ausgeglichen. Diese Art der Stoßdosierung erfolgt nicht nur unmittelbar nach Beendigung von Unterbrechungen oder Stillstandsphasen des Geschirrspülmaschinenbetriebes, sondern gewünschtenfalls auch unmittelbar nach Beendigung von Reinigungsmittel-Dosierpausen.

[0042] Der Begriff "Zähler" soll in diesem Zusammenhang weitgefaßt verstanden werden. Er umfaßt jegliche Zählleinrichtung, die zugeführte Pausenimpulse einer vorgegebenen Funktion entsprechend zählt und damit auch nicht lineare, z. B. einer e-Funktion folgende, Zahlvorgänge ermöglicht. Die Variation des Zeitabstandes der Pausenimpulse kann zur Beschleunigung (Stauchung) oder Verzögerung (Dehnung) des Zählvorganges im Zeitbereich benutzt werden. Hierbei können die Pausenimpulse mit zeitlich konstantem Abstand vorliegen und mit einem Faktor vervielfacht werden, dessen zeitlicher Verlauf einer e-Funktion entspricht. Andererseits ist es auch möglich, die Pausenimpulse mit unterschiedlichen zeitlichen Abständen dem Zähler zuzuführen. Schließlich kann der Zähler auch eine Summiereinrichtung enthalten, die bei jedem Pausenimpuls den Zählerstand um einen zeitlich variierenden Betrag erhöht.

[0043] Sowohl für Vorrichtungen mit dem Betriebszustand Unterhaltsdosierung als auch für Vorrichtungen mit dem Betriebszustand Stoßdosierung sieht die Erfindung

in weiterer Ausgestaltung vor, daß das Dosiersystem für den enzymhaltigen Reinigungsverstärker zusätzlich einen parallel zum Reinigungsmittel-Dosiersystem fördernden Betriebszustand für eine Paralleldosierung bei eingeschaltetem Reinigungsmittel-Dosiersystem besitzt. Nach dieser Ausgestaltung kann mit der Vorrichtung sowohl enzymhaltiges als auch enzymfreies Reinigungsmittel verwendet werden, wobei die Paralleldosierung eine Zudosierung von enzymhaltigem Reinigungsverstärker bei der Verwendung von enzymfreiem Reinigungsmittel ermöglicht. Die Paralleldosierung und die Unterhaltsdosierung oder die Stoßdosierung unterscheiden sich dabei im wesentlichen nur in der pro Zeiteinheit jeweils in den Dosiertank bzw. die Spül- oder Waschflotte geförderten Menge an enzymhaltigem Reinigungsverstärker.

[0044] Von Vorteil ist es, wenn zum Fördern des enzymhaltigen Reinigungsverstärkers eine frequenzgesteuerte Schlauchquetschpumpe oder eine Membranpumpe vorgesehen ist, wie dies die Erfindung weiterhin vorsieht. Eine solche Pumpe kann mit einer dem Enzymzerfall entsprechenden Anzahl von Pumpenhüben pro Zeiteinheit betrieben werden. Für die Unterhaltsdosierung genügen dann relativ wenig Pumpenhübe, während für die Stoßdosierung und/oder gegebenenfalls für die Paralleldosierung bei Verwendung eines enzymfreien Reinigers eine viel größere Zahl von Pumpenhüben erforderlich ist. In der Praxis hat es sich daher als zweckmäßig erwiesen, wenn die zugehörige Frequenzsteuerung der Pumpe einen ersten Regelbereich für die Unterhaltsdosierung sowie einen zweiten Regelbereich für die Spülphase der Geschirrspülmaschine bei eingeschaltetem Reinigungsmittel-Dosiersystem mit einer gegenüber der Dosis des ersten Regelbereichs wesentlich verstärkten Förderleistung besitzt, wie dies die Erfindung in Ausgestaltung schließlich vorsieht.

[0045] Die Erfindung ist nachstehend anhand der Zeichnung beispielsweise näher erläutert. Diese zeigt in

Fig. 1 ein Blockschaltbild von Reinigungsmittel-Dosiersystem und Reinigungsverstärker-Dosiersystem für flüssiges, enzymfreies Reinigungsmittel und für flüssigen, enzymhaltigen Reinigungsverstärker,

Fig. 2 ein Funktionsdiagramm für eine Parallel- und Unterhaltsdosierung von enzymhaltigem Reinigungsverstärker bei Verwendung von enzymfreiem Reinigungsmittel,

Fig. 3 ein Blockschaltbild von Reinigungsmittel-Dosiersystem und Reinigungsverstärker-Dosiersystem für enzymhaltigen Pulverreiniger und flüssigen, enzymhaltigen Reinigungsverstärker,

Fig. 4 ein Funktionsdiagramm für eine Unterhaltsdosierung von enzymhaltigem Reinigerverstär-

ker bei Verwendung von enzymhaltigem Reinigungsmittel,

Fig. 5 ein schematisches Blockschaltbild einer Vorrichtung für eine Stoßdosierung,

Fig. 6 ein Diagramm zur Veranschaulichung der theoretischen Dosierfunktion und der durch einen Zählalgorithmus des Zählers angenäherten Funktion bei der Stoßdosierung und in

Fig. 7 den zeitlichen Verlauf der Enzymkonzentration in der Waschflotte während einer Betriebsunterbrechung und anschließender Stoßdosierung.

[0046] Die Fig. 1 zeigt das einer gewerblichen Geschirrspülmaschine, wie sie nachstehend beispielsweise in Zusammenhang mit der Fig. 5 erläutert ist, zugeordnete Reinigungsmittel-Dosiersystem für flüssiges, enzymfreies, niederalkalisches Reinigungsmittel 2 und das der gewerblichen Geschirrspülmaschine zugeordnete Reinigungsverstärker-Dosiersystem für flüssigen, enzymhaltigen Reinigungsverstärker 5. Eine übliche Flüssigreinigerdosierpumpe 1 fördert aus einem Flüssigreinigertank, beispielsweise geregelt über eine Leitfähigkeits- oder pH-Wert-Wertmessung, flüssiges, enzymfreies Reinigungsmittel 2 durch eine Leitung 3 zu zumindestens einem (nicht dargestellten) Dosier- oder Waschtank einer Geschirrspülmaschine. Parallel zu der Flüssigreinigerdosierpumpe 1 ist eine frequenzgesteuerte Schlauchquetschpumpe 4 vorgesehen, die aus einem flüssigen, enzymhaltigen Reinigungsverstärker 5 enthaltenden Tank durch eine Leitung 6 ebenfalls zu dem vorgenannten, mindestens einen Dosier- oder Waschtank fördert. Dieses Dosiersystem für flüssigkonfektionierten, enzymhaltigen Reinigungsverstärker 5 ist mittels einer internen und/oder externen Elektronik derart steuerbar, daß sich ein Funktionsdiagramm nach Fig. 2 einstellt, also eine Unterhaltsdosierung 17, 18 und gegebenenfalls Paralleldosierung 16 des Reinigungsverstärkers 5 in Ergänzung zur Reinigungsmitteldosierung möglich ist.

[0047] Die Fig. 2 zeigt in drei Zeilen 7, 8 und 9 verschiedene Ein- und Ausschaltzustände (1/0) in Abhängigkeit von der Zeit t. In der mit 7 bezeichneten obersten Zeile ist der Betriebszustand der gewerblichen Geschirrspülmaschine symbolisiert. Die Spülphasen bzw. Einschaltzustände sind mit 10, die Unterbrechungen bzw. Stillstandsphasen sind mit 11 bezeichnet. In der mit 8 bezeichneten zweiten Zeile ist die Dosierung des enzymfreien Reinigungsmittels 2, d. h. der aktive Betriebszustand der Flüssigreinigerdosierpumpe 1, dargestellt. In Abhängigkeit von der in zumindest einem Waschtank der Geschirrspülmaschine gemessenen Leitfähigkeit oder dem pH-Wert der in der Geschirrspülmaschine befindlichen Spül- oder Waschflotte wird in diesem Ausführungsbeispiel ein zweimaliges Ansprin-

gen der Dosierpumpe 1 während eines Maschinen-Einschaltzustandes 10 angenommen. Die entsprechenden beiden Reinigungsmittel-Dosierzeiten sind mit 12 und 13 bezeichnet. Eine dazwischen liegende Dosierpause ist mit 14 und die der Unterbrechung bzw. der Stillstandsphase 11 des Geschirrspülmaschinenbetriebes entsprechende Dosierpause ist mit 15 gekennzeichnet. In der mit 9 bezeichneten dritten Zeile ist die Dosierung des enzymhaltigen Reinigungsverstärkers 5, d. h. der aktive Betriebszustand der Schlauchquetschpumpe 4, angegeben.

[0048] Wie aus der Fig. 2 ersichtlich, erfolgt während der Reinigungsmittel-Dosierzeiten 12, 13 der Reinigerdosierpumpe 1 eine Paralleldosierung 16 des Reinigungsverstärkers 5 mit einer schnellen Folge einzelner Pumpenhübe der Schlauchquetschpumpe 4. Jeder einzelne Pumpenhub ist in der Zeile 9 der Fig. 2 - sowie auch in der Zeile 9a der Fig. 4 - als einzelner senkrechter Strich dargestellt. Demgegenüber ist die Arbeit der Schlauchquetschpumpe 4 während der Dosierpausen 14, 15 der Geschirrspülmaschine sehr verlangsamt; in den entsprechenden Unterhaltsdosierungen 17, 18 vollziehen sich pro Zeiteinheit wesentlich weniger Pumpenhübe als während der Paralleldosierung 16 in den Spülphasen 10 bzw. den Reinigungsmittel-Dosierzeiten 12, 13. Ersichtlich wird das flüssige Reinigungsmittel 2 während der Unterbrechung bzw. Stillstandsphase 11 der Geschirrspülmaschine nicht nachdosiert (Reinigungsmittel-Dosierpause 15). Ein solches Nachdosieren ist nicht erforderlich, da sich die Konzentration an Reinigungsmittel in der Waschflotte dann nicht signifikant vermindert. Lediglich der Enzymabbau bzw. Enzymzerfall (Zehrung) während der Stillstandsphase 11 wird durch die verlangsamte Nachdosierung bzw. Unterhaltsdosierung 17 in diesem Zeitraum ausgeglichen. Es kann günstig sein, während längerer Dosierpausen 14 in den Spülphasen 10 der Geschirrspülmaschine einzelne Pumpenhübe einer Unterhaltsdosierung 18 zum Ausgleich des auch in dieser Zeit ständig erfolgenden Enzymabbaus bzw. -zerfalls (Zehrung) vorzusehen.

[0049] Für den Fall, daß ein Geschirrspülmaschinenreinigungsmittel 19 bereits Enzyme enthält, was vor allem bei Pulverreinigern möglich ist, braucht eine Paralleldosierung von enzymhaltigem Reinigungsverstärker 5 im allgemeinen nicht vorgesehen zu werden, vielmehr genügt dann eine Unterhaltsdosierung 17. Für diesen Fall ist ein Ausführungsbeispiel aus den Fig. 3 und 4 ersichtlich, wobei die Fig. 3 das einer gewerblichen Geschirrspülmaschine zugeordnete Reinigungsmittel-Dosiersystem für einen enzymhaltigen, niederalkalischen Pulverreiniger 19 und das davon getrennte Dosiersystem für den enzymhaltigen, flüssigen Reinigungsverstärker 5 und die Fig. 4 in den drei Zeilen 7a, 8a und 9a die verschiedenen Ein- und Ausschaltzustände (1/0) der gewerblichen Geschirrspülmaschine und der Dosiersysteme in Abhängigkeit von der Zeit t zeigt. Das Reinigungsmittel-Dosiersystem nach Fig. 3 besteht aus einem Trichter 20 mit darin eingefülltem, enzymhalti-

gem, niederalkalischem Pulverreiniger 19. Wie von üblichen Dosiersystemen bekannt, erfolgt die Dosierung des enzymhaltigen Pulverreinigers 19 in dem Trichter 20 über eine Frischwasser- oder Flotteneinspülung 21 und eine Leitung 22 zu zumindest einem Dosier- oder Waschtank einer gewerblichen Geschirrspülmaschine (Pfeilrichtung).

[0050] Außerdem ist nach Fig. 3 ein Dosiersystem für enzymhaltigen Reinigungsverstärker 5 mit einer frequenzgesteuerten Schlauchquetschpumpe 4 vorgesehen, die den enzymhaltigen Reinigungsverstärker 5 aus einem Tank über eine Leitung 6 ebenfalls zu dem zumindest einen Dosier- oder Waschtank der Geschirrspülmaschine fördert. Im Unterschied zum Fall von Fig. 1/2 arbeitet die Schlauchquetschpumpe 4 nach Fig. 3/4 jedoch nur während der Stillstandsphase 11 der Spülmaschine und gegebenenfalls während der Dosierpause 14, wie dies in der Zeile 9a der Fig. 4 angedeutet ist. Die Zeilen 7a und 8a zeigen identische Betriebszustände wie die Zeilen 7 und 8 nach dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1/2 an. Da bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 und 4 bei der Dosierung 12, 13 von enzymhaltigem Reiniger 19 während der Spülphasen 10 bereits Enzym in den zumindest einen Dosier- oder Waschtank eindosiert wird, entfällt bei diesem Ausführungsbeispiel eine Paralleldosierung von enzymhaltigem Reinigungsverstärker während der Dosierzeiten 12 und 13. Lediglich während der Unterbrechung oder Stillstandsphase 11 bzw. der Reinigungsmittel-Dosierpause 15 erfolgt eine Dosierung des enzymhaltigen Reinigungsverstärkers 5 in Form einer Unterhaltsdosierung 17. Darüber hinaus kann es unter Umständen günstig sein, in Dosierpausen 14 zwischen zwei Reinigungsmittel-Dosierungen 12 und 13, ähnlich wie im Ausführungsbeispiel nach der Fig. 2, einen oder mehrere Dosierhübe als Unterhaltsdosierung 18 vorzusehen, was ebenfalls in der Zeile 9a der Fig. 4 dargestellt ist.

[0051] Zum Betrieb der Unterhaltsdosierung 17, 18 und der nachstehend erläuterten Stoßdosierung SD sowie der gegebenenfalls gewünschten Paralleldosierung 16 wird bevorzugt eine Modifikation einer frequenzgesteuerten Schlauchquetschpumpe 4, 27 verwendet, wobei die bei der Unterhaltsdosierung verwendete Pumpe in den Fig. 1 und 3 mit dem Bezugszeichen 4 und die bei der Stoßdosierung verwendete Pumpe in der Fig. 5 mit dem Bezugszeichen 27 versehen ist. Dabei sind zwei Regelbereiche der Frequenzsteuerung möglich und zwar erstens ein Bereich I für die Paralleldosierung 16 oder die nachstehend erläuterte Stoßdosierung SD mit einem Förderleistungsbereich von 8 bis 290 ml/min und zweitens ein Bereich II für die Unterhaltsdosierungen 17, 18 mit einem Förderleistungsbereich von 1,5 bis 3,5 ml/min. Diese beiden Regelbereiche sind extern anwählbar, so daß eine Nachregulierung dem Spülergebnis entsprechend möglich ist. Es ist natürlich auch möglich, für jede Art der Dosierung eine separate Pumpe für den jeweils gewünschten Förderbereich bereitzustellen oder im Falle von Stoßdosierung und Paralleldosierung

eine Pumpe mit nur einem Regelbereich für beide Dosierarten.

[0052] Anstelle der in der Zeile 9 der Fig. 2 dargestellten Unterhaltsdosierungen 17, 18 in Verbindung mit den Paralleldosierungen 16 oder der in der Zeile 9a der Fig. 4 dargestellten Unterhaltsdosierungen 17, 18 ohne Paralleldosierung kann die Zu- oder Nachdosierung von enzymhaltigem Reinigungsverstärker 5 auch durch eine Stoßdosierung SD erfolgen. Im Gegensatz zu den Unterhaltsdosierungen 17, 18, die während der Unterbrechung oder Stillstandsphase 11 und/oder der Reinigungsmittel-Dosierpausen 14, 15 erfolgt, wird die Stoßdosierung SD unmittelbar nach Beendigung einer Unterbrechung oder Stillstandsphase 11 und/oder einer Reinigungsmittel-Dosierpause 14, 15 aktiviert. Von den in den Fig. 2 und 4 dargestellten Funktionsdiagrammen würden sich die entsprechenden Funktionsdiagramme für eine Stoßdosierung SD in den Zeilen 7, 7a und 8, 8a nicht und in den Zeilen 9, 9a dadurch unterscheiden, daß die Unterhaltsdosierungen 17, 18 entfallen und stattdessen nach Beendigung der Stillstandsphase 11 und/oder der Reinigungsmittel-Dosierpausen 14, 15 bzw. zu Beginn der Spülphasen 10 oder der Reinigungsmittel-Dosierzeiten 12, 13 als Stoßdosierung SD dem zumindest einen Dosier- oder Waschtank der Geschirrspülmaschine enzymhaltiger Reinigungsverstärker 5 zudosiert wird. Die Stoßdosierung ist nachstehend anhand der Fig. 5 bis 7 näher erläutert.

[0053] In Fig. 5 ist eine gewerbliche Geschirrspülmaschine 23 dargestellt, durch die das zu spülende Geschirr von links (Einlaßende) nach rechts (Auslaßende) hindurchgeführt wird. Die Geschirrspülmaschine 23 enthält hintereinander mehrere Tanks, aus denen Spül- bzw. Waschflotte gegen das Geschirr gesprüht wird, um anschließend wieder in die Tanks abzulaufen. Die Tanks sind in bekannter Weise kaskadenartig aneinandergesetzt, wobei die Spül- oder Waschflotte die Tanks nacheinander vom Auslaßende (rechts) zum Einlaßende (links) durchläuft, so daß der Verschmutzungsgrad der Waschflotte vom Auslaßende zum Einlaßende hin zunimmt.

[0054] Am Auslaßende wird in die Geschirrspülmaschine 23 Wasser eingeführt und zusätzlich aus einem Spülmitteltank 24 niederalkalisches Reinigungsmittel 2, das in flüssiger Form in dem Spülmitteltank 24 enthalten ist. Das Reinigungsmittel 2 wird durch eine Pumpe 25 in dosierter Form gefördert. Diese Pumpe 25 wird von einer Pumpensteuereinheit 26 angetrieben. Die Dosierung des Reinigungsmittels 2 erfolgt in Abhängigkeit von dem Leitwert oder pH-Wert der in der Spülmaschine 23 enthaltenen Waschflotte. Die Pumpensteuereinheit 26 steuert eine weitere Pumpe 27, die aus einem Tank 28 einen flüssigen, enzymhaltigen Reinigungsverstärker 5 in die Geschirrspülmaschine 23 eindosiert. Der Reinigungsverstärker enthält Enzyme wie Amylase, Lipase oder Protease. Der Reinigungsverstärker 5, der im Tank 28 in flüssiger Form enthalten ist, wird durch die Pumpe 27, bei der es sich vorzugsweise um eine

Schlauchquetschpumpe handelt, in die Geschirrspülmaschine 23 eingegeben. Die Pumpe 27 wird durch Impulse gesteuert, die ihr über eine Steuerleitung 29 zugeführt werden. Der Pumpenantrieb erfolgt über einen Schrittmotor, wobei jeder Impuls in der Steuerleitung 29 einer bestimmten Fördermenge der Pumpe 27 entspricht. Die Steuerleitung 29 ist an eine von der Pumpensteuereinheit 26 kommende Betriebsimpulsleitung 30 angeschlossen. Die Betriebsimpulsleitung 30 liefert während des Betriebszustandes 10 der Geschirrspülmaschine 23 Betriebsimpulse, deren Frequenz so bemessen ist, daß die Pumpe 27 in der Waschflotte eine bestimmte Konzentration an enzymhaltigem Reinigungsmittel 2 aufrechterhält, also eine Paralleldosierung 16 vorgenommen wird. Bei einer Unterbrechung des Betriebs bzw. einer Stillstandsphase 11 der Spülmaschine oder Dosierpausen 14, 15 liefert die Pumpensteuereinheit 26 an die Pumpe 25 für das Reinigungsmittel 2 keine Impulse und sie liefert ebenfalls keine Betriebsimpulse an die Betriebsimpulsleitung 30. Es liegt also der zu dem in Fig. 2 dargestellten Beispiel analoge Fall einer Stoßdosierung (nachstehend erläutert) in Kombination mit einer Paralleldosierung 16 vor.

[0055] An eine Pausenimpulsleitung 31 der Pumpensteuereinheit 26 ist ein Zähler 32 angeschlossen. Die Pausenimpulsleitung 31 liefert bei einer Unterbrechung des Betriebs bzw. einer Stillstandsphase 11 der Geschirrspülmaschine und/oder bei Dosierpausen 15 und gegebenenfalls Dosierpausen 14 Impulse mit konstantem zeitlichen Abstand an den Zähler 32.

[0056] Der Zähler 32 zählt in der in Fig. 6 dargestellten Weise nicht-linear. In Fig. 6 ist entlang der Abszisse die Pausenzeit t während einer Unterbrechung oder Stillstandsphase 11 und/oder einer Dosierpause 14, 15 und entlang der Ordinate der Zählerstand n aufgetragen. Bei diesem Ausführungsbeispiel wird in jeder Minute ein Pausenimpuls geliefert. Bei jedem Pausenimpuls wird der Zählerstand des Zählers 32 um einen variierenden Zählerstand erhöht. Die Größe der Zählerstände nimmt mit zunehmender Pausenzeit t ab. Die Zählkapazität des Zählers 32 beträgt hier 128. Der zeitliche Verlauf des Zählerstandes entspricht einer Treppenkurve 33, die einer e-Funktion 34 angenähert ist.

[0057] Bei diesem Ausführungsbeispiel der Erfindung wird davon ausgegangen, daß der zeitliche Verlauf des Enzymabbaues bzw. Enzymzerfalls (Zehrung) während der Pausenzeit t im wesentlichen der folgenden Exponentialfunktion (Zehrungsfunktion) entspricht:

$$C_t = C_0 \cdot e^{-\lambda t}$$

[0058] Hier ist C_t die Enzymkonzentration zum Zeitpunkt t , C_0 die Ausgangskonzentration des Enzyms und $\lambda = 1/\tau$, wobei τ die Zehrungszeitkonstante ist

[0059] Die Zudosierung von enzymhaltigem Reinigungsmittel 5 nach einer Pausenzeit t erfolgt nach der zur Zehrungsfunktion komplementären Funktion

$$V_t = V_{\max} \cdot (1 - e^{-\lambda t})$$

[0060] Hierin ist V_t die Stoßdosierzeit für eine Pausenzeit von t und $V_{\max}$ die maximale Stoßdosierzeit. Dieser Funktion V_t entspricht die ideale Kurve 34 von Fig. 6, die durch die Treppenkurve 33 angenähert ist. Die Treppenkurve 33 wird schaltungstechnisch in dem Zähler 32 mittels eines programmierbaren Logikbausteines (PLD) realisiert. Die nicht-lineare Zählerfunktion wird durch Variation der Zählerweite erreicht. Die Taktrate der Pausenimpulse wird der Zehrungsfunktion des Enzyms bzw. des enzymhaltigen Reinigungsverstärkers 5 angepaßt. Der maximale Zählerstand $n_{\max}$ des Zählers 32 beträgt 128, was einer Auflösung von 7 bit entspricht.

[0061] Nach Beendigung der Pausenzeit t , d. h. zu Beginn der Betriebsphase 10 oder zu Beginn der Dosierzeiten 12 oder gegebenenfalls 13, wird der Zählerstand des Zählers 32 linear in Schritten von 1 abwärts gegen 0 gezählt. Dabei werden an dem Zählerausgang 35 Impulse erzeugt, die über die Steuerleitung 29 der Pumpe 27 zugeführt werden. Die beim Herunterzählen des Zählers 32 am Ausgang 35 erzeugten Impulse bewirken die Stoßdosierung durch die Pumpe 27. Mit dem Erreichen des Zählerstandes 0 wird die Stoßdosierung beendet.

[0062] Fig. 7 zeigt den zeitlichen Verlauf der Enzymkonzentration C in der Waschflotte im Falle einer Unterbrechung oder Stillstandsphase 11 des Geschirrspülmaschinenbetriebes oder einer Dosierpause 14, 15, deren Länge t_1 beträgt. Längs der Ordinate ist die auf den Normalwert C_0 normierte Enzymkonzentration C/C_0 angegeben.

[0063] Nach Beginn der Pausenzeit fällt die Enzymkonzentration von dem Wert 1 aus exponentiell ab. Die Betriebspause, deren Dauer t_1 beträgt, ist mit Beginn der Stoßdosierdauer t_2 beendet. Mit dem Ende des Zeitraumes t_1 bzw. dem Beginn des Zeitraumes t_2 beginnt der Betrieb der Geschirrspülmaschine, d. h. der aktive Betriebszustand 10 oder die Dosierzeiten 12, 13 von neuem, wobei in der Anfangsphase eine Stoßdosierung SD durchgeführt wird. Im Zuge dieser Stoßdosierung steigt die Enzymkonzentration linear steil bis auf den Normalwert von "1" an. Der nachfolgende Betrieb wird dann mit dieser Normalkonzentration durchgeführt. Die Zeitdauer t_2 der Stoßdosierung SD beträgt beispielsweise 1 bis 2 Minuten und ist wesentlich kürzer als die Pausenzeit t_1 .

[0064] Während der Pausenzeit t_1 zählt der Zähler 32 in Folge der Pausenimpulse schrittweise hoch, wobei sich der Zählerstand n entsprechend der Kurve 33 in Fig. 6 entwickelt und sich asymptotisch an den maximalen Zählerstand $n_{\max}$ nähert, der schließlich erreicht wird, wenn die Betriebspause der Geschirrspülmaschine nicht vorher unterbrochen wird. Der maximale Zählerstand $n_{\max}$ entspricht der maximalen Stoßdosierzeit. Der maximale Zählerstand wird erreicht, wenn die Pau-

sENZEIT etwa 5τ beträgt, wobei τ die Zehrungszeitkonstante des Enzyms ist. Die Taktrate des Zählers 32 beim Abwärtszählen ist so gewählt, daß bei maximaler Stoßdosierzeit gerade wieder die Soll-Konzentration C_0 an Enzym in der Waschflotte erreicht wird. Die Taktrate R in 1/s beträgt

$$R = \frac{n_{\max}}{V_{\max}},$$

wobei $V_{\max}$ die maximale Stoßdosierzeit ist.

[0065] In Abhängigkeit von der Verzehrrate des Enzyms wird der maximale Zählerstand nach einer Pausenzeit von 0,5 bis 3 Stunden erreicht.

[0066] Bei den vorstehend beschriebenen Verfahren zur Dosierung von Reinigungsmittel 2, 19 und enzymhaltigem Reinigungsverstärker 5 werden in den beschriebenen Vorrichtungen als Reinigungsmittel ein niederalkalisches Reinigungsmittel auf Basis Phosphat oder Nitrilotriessigsäure oder deren Salze (NTA) und ein amylasehaltiger Reinigungsverstärker 5 der Geschirrspülmaschine zudosiert. Neben oder anstelle von Amylase kann der Reinigungsverstärker aber auch Lipase oder Protease enthalten. Vorzugsweise wird ein Reinigungsverstärker auf der Basis Thermamyl 300 L (Fa. NOVO), bestehend aus 0,55 Gew.-% Amylase, 18,0 Gew.-% Propylenglykol - 1,2, 72 Gew.-% Wasser, 9,45 Gew.-% Restwasser und Salze eingesetzt. Reiniger 2, 19 und/oder Reinigungsverstärker 5 können in zumindest einen Wasch- oder Dosiertank der Geschirrspülmaschine und/oder die Nachspülleitung und/oder die Sprühhvorrichtung der Geschirrspülmaschine eindosiert werden.

[0067] Bei Verfahren ohne Unterhalts- oder Stoßdosierung wird der enzymhaltige Reinigungsverstärker während des regelmäßigen Geschirrspülmaschinenbetriebes mit üblicher Reinigerkonzentration in der Spül- oder Waschflotte von 0,5 bis 8 g/l und/oder einer periodischen Grundreinigung mit erhöhter Konzentration von 3 bis 15 g/l in der Spül- oder Waschflotte lediglich parallel oder nachträglich zum niederalkalischen Reiniger der Spül- oder Waschflotte zudosiert. Hierzu reicht es aus, eine gewerbliche Geschirrspülmaschine mit zwei Dosiersystemen, eines für den Reiniger und eines für den Reinigungsverstärker, auszustatten. Beispielsweise können dies zwei parallel zueinander betreibbare Dosierpumpen sein.

Patentansprüche

1. Verfahren zur maschinellen Geschirreinigung in gewerblichen Geschirrspülmaschinen (23), bei welchem ein Reinigungsmittel (2, 19) und ein dieses in der Wirkung unterstützender, vorzugsweise kohlenhydratabbauendes, Enzym, insbesondere Amylase, enthaltender Reinigungsverstärker (5) in die Geschirrspülmaschine (23) eindosiert werden,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Reinigungsverstärker (5) als Bestandteil des, insbesondere auf Basis Phosphat oder Nitrilotriessigsäure oder deren Salze (NTA) formulierten, niederalkalischen Reinigungsmittels (2, 19) und/oder zusätzlich in Kombination zum niederalkalischen Reinigungsmittel (2, 19) in zumindest einem Spül- oder Waschtank der Geschirrspülmaschine (23) der Spül- oder Waschflotte zudosiert und diese Spül- oder Waschflotte unter Besprühung des Geschirrs umgewälzt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß in der Spül- oder Waschflotte eine Konzentration von 0,5 bis 15 g/l an niederalkalischem Reinigungsmittel (2, 19) eingestellt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß das niederalkalische Reinigungsmittel in Anwendungskonzentration mit einem pH-Wert von 7 bis 11, vorzugsweise 9,1 bis 10,8, eindosiert wird.

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß in der Spül- oder Waschflotte eine Konzentration von 0,05 bis 2 g/l an Reinigungsverstärker (5) eingestellt wird.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß der enzymhaltige Reinigungsverstärker (5) während des regelmäßigen Geschirrspülmaschinenbetriebes mit üblicher Reinigerkonzentration in der Spül- oder Waschflotte von 0,5 bis 8 g/l und/oder während einer periodischen Grundreinigung mit erhöhter Reinigerkonzentration in der Spül- oder Waschflotte von 3 bis 15 g/l in die Spül- oder Waschflotte eindosiert wird.

6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Reinigungsverstärker (5) im Maße des Enzymabbaues nachdosiert wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Nachdosiermenge in Stillstandsphasen (11) gering ist im Vergleich zu Spülphasen (10).

8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß Reinigungsmittel (2, 19) und Reinigungsver-

starker (5) separat in die Spül- oder Waschflotte eindosiert werden.

9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der enzymhaltige Reinigungsverstärker (5) parallel oder nachträglich zum niederalkalischen Reinigungsmittel (2, 19) in die Spül- oder Waschflotte eindosiert wird. 5 10
10. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein 0,01 bis 0,6 Gew.-%, vorzugsweise 0,45 bis 0,55 Gew.-%, Enzym, insbesondere Amylase, sowie 10 bis 25 Gew.-%, vorzugsweise 15 bis 20 Gew.-%, Propylenglykol, insbesondere Propylenglykol-1,2, und eine entsprechende Menge Wasser enthaltender Reinigungsverstärker (5) eindosiert wird. 15 20
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß während Reinigerdosierzeiten (12, 13) in die Spül- oder Waschflotte ein enzymfreies, insbesondere flüssiges, niederalkalisches Reinigungsmittel (2) und im Maße des Reinigerverbrauchs in Paralleldosierung (16) der enzymhaltige Reinigungsverstärker (5) eindosiert wird. 25 30
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß während Reinigerdosierzeiten (12, 13) in die Spül- oder Waschflotte ein Enzym zum sofortigen Spülen an sich in ausreichender Menge enthaltendes, insbesondere pulverförmiges, niederalkalisches Reinigungsmittel (19) und unmittelbar nach Beendigung oder während Unterbrechungen oder Stillstandsphasen (11) des Geschirrspülmaschinenbetriebes und/oder Dosierpausen (14, 15) des Reinigungsmittels (19) der enzymhaltige Reinigungsverstärker (5) in die Spül- oder Waschflotte eindosiert wird. 35 40
13. Verfahren nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß der enzymhaltige Reinigungsverstärker (5) im Maße des Enzymabbaues bzw. Enzymzerfalls (Zehrung) zur Aufrechterhaltung der Enzymkonzentration in die Spül- oder Waschflotte eindosiert wird. 45 50
14. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der unter Spülbedingungen in der gewerblichen Geschirrspülmaschine (23) einem Enzymab-

bau bzw. Enzymzerfall (Zehrung) unterliegende enzymhaltige Reinigungsverstärker (5) im Falle von Unterbrechungen oder Stillstandsphasen (11) des Geschirrspülmaschinenbetriebes und/oder Dosierpausen (14, 15) des Reinigungsmittels (2, 19) oder des Reinigungsverstärkers (5) in die Spül- oder Waschflotte in einer Menge nachdosiert wird, die den während der jeweiligen Unterbrechung oder Stillstandsphase (11) und/oder Dosierpause (14, 15) auftretenden Enzymabbau oder Enzymzerfall (Zehrung) ausgleicht, so daß nach Beendigung der jeweiligen Unterbrechung oder Stillstandsphase (11) und/oder Dosierpause (14, 15) der Maschinenbetrieb mit im wesentlichen gleicher Enzymkonzentration in der Spül- oder Waschflotte wie vor der jeweiligen Unterbrechung oder Stillstandsphase (11) und/oder Dosierpause (14, 15) fortgesetzt wird.

15. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß unmittelbar nach Beendigung oder während der Unterbrechungen oder Stillstandsphasen (11) und/oder der Dosierpausen (14, 15) des Reinigungsmittels (2, 19) im Maße des Enzymabbaues bzw. Enzymzerfalls (Zehrung) der enzymhaltige Reinigungsverstärker (5) zur Aufrechterhaltung der Enzymkonzentration in die Spül- oder Waschflotte nachdosiert wird.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Enzymkonzentration in der Spül- oder Waschflotte während der jeweiligen Unterbrechung oder Stillstandsphase (11) und/oder Dosierpausen (14, 15) des Reinigungsmittels (2, 19) durch eine Unterhaltsdosierung (17, 18) des enzymhaltigen Reinigungsverstärkers (5) aufrechterhalten wird.
17. Verfahren nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Unterhaltsdosierung (17, 18) in einzelnen Dosierhüben erfolgt.
18. Verfahren nach Anspruch 16 oder 17,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Enzym-Förderleistung der Unterhaltsdosierung (17, 18) anhand einer Enzymaktivitätsbestimmung optimiert wird.
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 18,
dadurch gekennzeichnet,
daß jeweils nach Zerfall von etwa 20 % des ursprünglichen Enzymgehaltes in der Spül- oder Waschflotte mit der Unterhaltsdosierung (17, 18) des enzymhaltigen Reinigungsverstärkers (5) begonnen wird.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** unmittelbar nach Beendigung der jeweiligen Unterbrechung oder Stillstandsphase (11) und/oder Dosierpause (14, 15) eine Stoßdosierung (SD) erfolgt, in der eine Menge an enzymhaltigem Reinigungsverstärker (5) der Spül- oder Waschlöte zugeführt wird, die dem während der Dauer der jeweiligen Unterbrechung oder Stillstandsphase (11) und/oder Dosierpause (14, 15) erfolgten Enzymabbau bzw. Enzymzerfall (Zehrung) entspricht.

21. Verfahren nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** die Stoßdosierung (SD) mit konstanter Rate über eine Stoßdosierzeit (V_t) erfolgt, die im wesentlichen gleich

$$V_t = V_{\max} * (1 - e^{-\lambda t}).$$

ist, wobei $V_{\max}$ die maximale Stoßdosierzeit, λ der Reziprokwert der Zeitkonstante τ des Enzymabbaus bzw. -zerfalls (Zehrung) und t die Dauer der Unterbrechung ist.

22. Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 21, welche ein Reinigungsmittel-Dosiersystem (1, 3; 20, 21, 22; 24, 25) und ein Dosiersystem (4, 6; 27, 28) für einen weiteren Wirkstoff mit zugeordneter Pumpe (4; 27) und Pumpensteuerung aufweist, **gekennzeichnet durch** ein vom Reinigungsmittel-Dosiersystem (1, 3; 20, 21, 22; 24, 25) getrenntes Dosiersystem (4, 6; 27, 28) zur Dosierung eines enzymhaltigen Reinigungsverstärkers (5), welches einen Betriebszustand zur Stoßdosierung (SD) nach Beendigung von Unterbrechungen oder Stillstandsphasen (11) des Geschirrspülmaschinenbetriebes und/oder Dosierpausen (14, 15) des Reinigungs-Z mittel-Dosiersystems (24, 25) aufweist.

23. Vorrichtung nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** das getrennte Dosiersystem (4, 6, 27, 28) einen Betriebszustand zur Unterhaltsdosierung (17, 18) während Unterbrechungen oder Stillstandsphasen (11) des Geschirrspülmaschinenbetriebes und/oder Dosierpausen (14, 15) des "Reinigungsmittel-Dosiersystems (1, 3; 20, 21, 22) aufweist.

24. Vorrichtung nach Anspruch 22, oder 23 **dadurch gekennzeichnet**, **daß** das Reinigungsmittel-Dosiersystem (24, 25) in Wirkverbindung mit einem Zähler (19) steht, der während Unterbrechungen oder Stillstandsphasen (11) des Maschinenbetriebes und/oder Dosierpausen

(14, 15) Pausenimpulse zählt, wobei sich der Zählerstand (n) von einem Anfangswert aus stufenförmig entsprechend einer zum Enzymzerfall (Zehrung) in der Spül- oder Waschlöte komplementären Funktion, insbesondere einer e-Funktion, asymptotisch an einen vorgegebenen Endwert ($n_{\max}$) annähert, und der nach Beendigung der jeweiligen Unterbrechung oder Stillstandsphase (11) und/oder Dosierpause (14, 15) den Zählerstand (n) mit konstanter Taktrate (R) herunterzählt und dabei die Pumpe (27) zur Stoßdosierung (SD) des enzymhaltigen Reinigungsverstärkers (5) steuert.

25. Vorrichtung nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** die konstante Taktrate (R) des Herunterzählens gleich $n_{\max}/V_{\max}$ ist, wobei $n_{\max}$ der maximale Zählerstand und $V_{\max}$ die maximale Stoßdosierzeit ist.

26. Vorrichtung nach Anspruch 25, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** die konstante Taktrate (R) des Zählers (19) so bemessen ist, daß nach einer Unterbrechungsdauer von mindestens 6τ (τ = Zehrungszeitkonstante) bei maximaler Stoßdosierzeit ($V_{\max}$) gerade wieder die vor der Unterbrechung herrschende Enzymkonzentration (C_0) erreicht ist.

27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 22 bis 26, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** das Dosiersystem (4, 6; 27, 28) für den enzymhaltigen Reinigungsverstärker (5) zusätzlich einen parallel zum Reinigungsmittel-Dosiersystem (1, 3; 24, 25) fordernden Betriebszustand für eine Paralleldosierung (16) bei eingeschaltetem Reinigungsmittel-Dosiersystem besitzt.

28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 22 bis 27, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** zum Fördern des enzymhaltigen Reinigungsverstärkers (5) einefrequenzgesteuerte Schlauchquetschpumpe (4, 27) oder eine Membranpumpe vorgesehen ist.

29. Vorrichtung nach Anspruch 28, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** die zugehörige Frequenzsteuerung der Pumpe (4, 27) einen ersten Regelbereich (I) für die Unterhaltsdosierung (17, 18) sowie einen zweiten Regelbereich (II) für die Spülphase (10) der Geschirrspülmaschine bei eingeschaltetem Reinigungsmittel-Dosiersystem mit einer gegenüber der Dosis des ersten Regelbereiches (I) wesentlich verstärkten Förderleistung besitzt.

Claims

1. A process for machine dish-washing in industrial dishwashers (23), in which process a detergent (2, 19) and a detergency booster (5) supporting the latter in its effect and containing a preferably carbohydrate-degrading enzyme, particularly amylase, are metered into the dishwasher (23),
characterized in that
the detergency booster (5), as a component of the low-alkali detergent (2, 19) which, in particular, is formulated on the basis of phosphate or nitrilotriacetic acid (NTA) or salts thereof, and/or additionally in combination with the low-alkali detergent (2, 19), is metered into the cleaning or washing bath in at least one cleaning or washing tank of said dishwasher (23), and said cleaning or washing bath is circulated, simultaneously spraying the dishes.
2. The process according to claim 1,
characterized in that
a concentration of from 0.5 to 15 g/l of low-alkali detergent (2, 19) is adjusted in the cleaning or washing bath.
3. The process according to claim 1 or 2,
characterized in that
the low-alkali detergent is metered at concentration of use and with a pH value of from 7 to 11 and preferably from 9.1 to 10.8.
4. The process according to any of the preceding claims,
characterized in that
a concentration of from 0.05 to 2 g/l of detergency booster (5) is adjusted in the cleaning or washing bath.
5. The process according to any of the preceding claims,
characterized in that
the enzyme-containing detergency booster (5) is metered into the cleaning or washing bath during regular operation of the dishwasher at typical detergent concentrations of from 0.5 to 8 g/l in the cleaning or washing bath and/or during periodic basic cleaning at an increased concentration of detergent in the cleaning or washing bath of from 3 to 15 g/l.
6. The process according to any of the preceding claims,
characterized in that
additional detergency booster (5) is metered at a rate commensurate with enzyme degradation.
7. The process according to claim 6,
characterized in that
the amount additionally metered during stoppage phases (11) is small compared to cleaning phases (10).
8. The process according to any of the preceding claims,
characterized in that
the detergent (2, 19) and the detergency booster (5) are separately metered into the cleaning or washing bath.
9. The process according to any of the preceding claims,
characterized in that
the enzyme-containing detergency booster (5) is metered into the cleaning or washing bath at the same time as or after the low-alkali detergent (2, 19).
10. The process according to any of the preceding claims,
characterized in that
a detergency booster (5) is metered which contains from 0.01 to 0.6% by weight and preferably from 0.45 to 0.55% by weight of enzyme, particularly amylase, and from 10 to 25% by weight, preferably from 15 to 20% by weight, of propylene glycol, particularly 1,2-propylene glycol, and an appropriate amount of water.
11. The process according to any of claims 1 to 10,
characterized in that
during the intervals of detergent metering (12, 13), an enzyme-free, particularly liquid, low-alkali detergent (2) and, in parallel metering (16) corresponding to detergent consumption, the enzyme-containing detergency booster (5) are metered into the cleaning or washing bath.
12. The process according to any of claims 1 to 10,
characterized in that
during the intervals of detergent metering (12, 13), a low-alkali, particularly powdered detergent (19) containing a *per se* sufficient amount of an enzyme for immediate cleaning is metered into the cleaning or washing bath, and, immediately after termination or during interruptions or stoppage phases (11) of the dishwasher operation and/or during intervals with no metering (14, 15) of detergent (19), the enzyme-containing detergency booster (5) is metered into the cleaning or washing bath.
13. The process according to claim 12,
characterized in that
the enzyme-containing detergency booster (5) is metered into the cleaning or washing bath commensurately with enzyme degradation or enzyme decomposition (loss) in order to maintain the enzyme concentration.

14. The process according to any of the preceding claims,

characterized in that

in the event of interruptions in or stoppage phases (11) of the dishwasher operation and/or intervals with no metering (14, 15) of detergent (2, 19) or detergency booster (5), the enzyme-containing detergency booster (5) undergoing enzyme degradation or enzyme decomposition (loss) under the cleaning conditions prevailing in industrial dishwashers (23) is additionally metered into the cleaning or washing bath in a quantity which compensates for degradation or decomposition (loss) of enzyme during each interruption or stoppage phase (11) and/or interval with no metering (14, 15) so that, at the end of each interruption or stoppage phase (11) and/or interval with no metering (14, 15), the operation of the machine is continued with substantially the same concentration of enzyme in the cleaning or washing bath as before each interruption or stoppage phase (11) and/or interval with no metering (14, 15).

15. The process according to any of the preceding claims,

characterized in that

immediately after or during the interruptions or stoppage phases (11) and/or intervals with no metering (14, 15) of detergent (2, 19), the enzyme-containing detergency booster (5) is additionally metered into the cleaning or washing bath commensurately with enzyme degradation or enzyme decomposition (loss) in order to maintain the enzyme concentration.

16. The process according to any of claims 1 to 15,

characterized in that

the concentration of enzyme in the cleaning or washing bath during each interruption or stoppage phase (11) and/or interval with no metering (14, 15) of detergent (2, 19) is maintained by maintenance metering (17, 18) of the enzyme-containing detergency booster (5).

17. The process according to claim 16,

characterized in that

said maintenance metering (17, 18) is effected in single metering strokes.

18. The process according to claim 16 or 17,

characterized in that

the enzyme delivery rate of said maintenance metering (17, 18) is optimized using enzyme activity determination.

19. The process according to any of claims 16 to 18,

characterized in that

maintenance metering (17, 18) of the enzyme-containing detergency booster (5) is commenced each

time about 20% of the original enzyme content in the cleaning or washing bath has undergone decomposition.

20. The process according to any of claims 1 to 15,

characterized in that

each interruption or stoppage phase (11) and/or interval with no metering (14, 15) is immediately followed by pulsed metering (SD) in which enzyme-containing detergency booster (5) is supplied into the cleaning or washing bath in a quantity corresponding to the degradation or decomposition (loss) of enzyme which has taken place during each interruption or stoppage phase (11) and/or interval with no metering (14, 15).

21. The process according to claim 20,

characterized in that

pulsed metering (SD) takes place at a constant rate for a pulsed metering time (V_t) substantially equal to

$$V_t = V_{\max} \cdot (1 - e^{-\lambda t}),$$

where $V_{\max}$ is the maximum pulsed metering time, λ , is the reciprocal value of the time constant τ of enzyme degradation or decomposition (loss), and t is the duration of the interruption.

22. A device for carrying out the process according to any of claims 1 to 21, said device having a detergent metering system (1, 3; 20, 21, 22; 24, 25) and a metering system (4, 6; 27, 28) for another active substance with associated pump (4; 27) and pump control system,

characterized by

a metering system (4, 6; 27, 28) for metering an enzyme-containing detergency booster (5) which is separate from the detergent metering system (1, 3; 20, 21, 22; 24, 25), and which has an operating regimen for pulsed metering (SD) after the end of interruptions in or stoppage phases (11) of the dishwasher operation and/or intervals with no metering (14, 15) of the detergent metering system (24, 25).

23. The device according to claim 22,

characterized in that

the separate metering system (4, 6; 27, 28) has an operating regimen for maintenance metering (17, 18) during interruptions in or stoppage phases (11) of the dishwasher operation and/or intervals with no metering (14, 15) of the detergent metering system (1, 3; 20, 21, 22).

24. The device according to claim 22 or 23,

characterized in that

the detergent metering system (24, 25) is operatively connected to a counter (19) which counts inter-

mission pulses during interruptions in or stoppage phases (11) of the operation of the machine and/or intervals with no metering (14, 15), the count (n) asymptotically approaching a predetermined end value ($n_{\max}$) in steps from a starting value in accordance with a function complementary to the decomposition (loss) of enzyme in the cleaning or washing bath, particularly an exponential function, and which counts the count (n) downwards at a constant clock rate (R) after the end of each interruption or stoppage phase (11) and/or interval with no metering (14, 15), controlling the pump (27) for pulsed metering (SD) of the enzyme-containing detergency booster (5).

25. The device according to claim 24, **characterized in that** the constant clock rate (R) of downward counting is equal to $n_{\max}/V_{\max}$, where $n_{\max}$ is the maximum count and $V_{\max}$ is the maximum pulsed metering time.

26. The device according to claim 25, **characterized in that** the constant clock rate (R) of the counter (19) is dimensioned in such a way that, after an interruption time of at least 5τ (τ = loss time constant), the enzyme concentration (C_0) prevailing before the interruption is precisely reestablished at maximum pulsed metering time ($V_{\max}$).

27. The device according to any of claims 22 to 26, **characterized in that** the metering system (4, 6; 27, 28) for the enzyme-containing detergency booster (5) additionally has an operating regimen for parallel metering (16) which conveys in parallel with the detergent metering system (1, 3; 24, 25) when the detergent metering system is switched on.

28. The device according to any of claims 22 to 27, **characterized in that** a frequency-controlled peristaltic pump (4, 27) or a diaphragm pump is provided to convey the enzyme-containing detergency booster (5).

29. The device according to claim 28, **characterized in that** the associated frequency control system of the pump (4, 27) has a first control range (I) for maintenance metering (17, 18) and a second control range (II) for the cleaning phase (10) of the dishwasher with the detergent metering system switched on, which second control range has a substantially greater delivery rate compared to the amounts metered by the first control range (I).

Revendications

1. Procédé de lavage de la vaisselle à la machine dans des machines à laver la vaisselle industrielles (23) où on ajoute par doses un produit nettoyant (2, 19) dans des machines à laver la vaisselle industrielles (23) et un agent de renforcement du nettoyage (5) soutenant l'efficacité du produit nettoyant, contenant de l'enzyme dégradant les hydrates de carbone de préférence, en particulier, de l'amylase, **caractérisé en ce qu'** on ajoute l'agent de renforcement du nettoyage (5) comme composant du produit nettoyant (2, 19) peu alcalin, formulé notamment à base de phosphate ou d'acide nitriloacétique ou de ses sels (NTA) et/ou en plus en combinaison au produit nettoyant peu alcalin (2, 19) dans au moins un bac de mouillage ou de lavage de la machine à laver la vaisselle (23) au bain de mouillage ou de lavage et on recycle ce bain de mouillage ou de lavage sous pulvérisation de la vaisselle.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'** on ajuste, dans le bain de mouillage ou de lavage, une concentration de 0,5 à 15 g/l de produit nettoyant peu alcalin (2, 19).
3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'** on ajoute le produit nettoyant peu alcalin à la concentration d'utilisation, à un pH de 7 à 11, de préférence 9,1 à 10,8.
4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** dans le bain de mouillage ou de lavage, on ajuste une concentration de 0,05 à 2 g/l d'agent de renforcement du nettoyage (5).
5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'** on ajoute l'agent de renforcement du nettoyage (5) contenant l'enzyme pendant le fonctionnement normal de la machine à laver la vaisselle avec la concentration usuelle de produit nettoyant dans le bain de mouillage ou de lavage de 0,5 à 8 g/l et/ou pendant un nettoyage poussé périodique à concentration accrue en agent nettoyant dans le bain de mouillage et de nettoyage de 3 à 15 g/l dans le bain de mouillage ou de lavage.
6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'** on ajoute l'agent de renforcement du nettoyage (5)

en proportion de la dégradation de l'enzyme.

7. Procédé selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
la quantité rajoutée pendant les phases d'arrêt (11) est faible en comparaison de celle rajoutée pendant les phases de lavage (10). 5
8. Procédé selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce qu'
on ajoute séparément le produit nettoyant (2, 19) et l'agent de renforcement du nettoyage (5) dans le bain de mouillage ou de lavage. 10 15
9. Procédé selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce qu'
on ajoute l'agent de renforcement du nettoyage (5) contenant l'enzyme en parallèle ou après le produit nettoyant peu alcalin (2, 19) dans le bain de mouillage ou de nettoyage. 20
10. Procédé selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce qu'
on ajoute de l'agent de renforcement du nettoyage (5) contenant 0,01 à 0,6 % en poids d'enzyme, de préférence 0,45 à 0,55 % en poids, notamment de l'amylase, ainsi que de 10 à 25 % en poids, de préférence 15 à 20 % en poids de propylèneglycol, notamment du propylèneglycol-1,2, et une quantité d'eau correspondante. 25 30
11. Procédé selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
pendant les périodes de dosage d'agent nettoyant (12, 13), on ajoute dans le produit nettoyant (2) peu alcalin, sans enzyme, liquide notamment et l'agent de renforcement du nettoyage (5) contenant l'enzyme en proportion de la consommation de nettoyant en dosage parallèle (16). 35 40 45
12. Procédé selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
pendant les périodes de dosage de nettoyant (12, 13) dans le bain de mouillage ou de lavage, on ajoute un produit nettoyant (19), peu alcalin, notamment en poudre contenant l'enzyme en quantité suffisante pour le lavage immédiat et immédiatement après la fin ou pendant les interruptions ou les phases d'arrêt (11) du fonctionnement de la machine à laver la vaisselle et/ou les pauses de dosage (14, 15) du produit nettoyant (19) on ajoute l'agent de renforcement du nettoyage contenant l'enzyme (5) dans le 50 55

bain de mouillage ou de lavage.

13. Procédé selon la revendication 12,
caractérisé en ce qu'
on ajoute l'agent de renforcement du nettoyage (5) en proportion de la dégradation d'enzyme ou de la décomposition d'enzyme (consommation) pour maintenir la concentration d'enzyme dans le bain de mouillage ou de lavage.
14. Procédé selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce qu'
on rajoute l'agent de renforcement du nettoyage (5) contenant l'enzyme ajouté dans la machine à laver la vaisselle industrielle (23) qui subit une dégradation d'enzyme ou une décomposition d'enzyme (consommation) dans le cas d'interruptions ou de phases d'arrêt (11) du fonctionnement de la machine à laver la vaisselle et/ou les pauses de dosage (14, 15) du produit nettoyant (2, 19) ou de l'agent de renforcement du nettoyage (5) dans le bain de mouillage ou de lavage, en une quantité qui compense la dégradation ou la décomposition d'enzyme qui se produit pendant chaque interruption ou phase d'arrêt (11) et/ou pause de dosage (14, 15), de sorte qu'à la fin de chaque interruption ou phase d'arrêt (11) et/ou pause de dosage (14, 15) le fonctionnement de la machine se poursuit avec essentiellement la même concentration d'enzyme dans le bain de mouillage ou de lavage qu'avant chaque interruption ou phase d'arrêt (11) et/ou pause de dosage (14, 15).
15. Procédé selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce qu'
immédiatement après la fin ou pendant les interruptions ou les phases d'arrêt (11) et/ou les pauses de dosage (14, 15) du produit nettoyant (2, 19), on rajoute en fonction de la dégradation d'enzyme ou de la décomposition d'enzyme (pertes) l'agent de renforcement du nettoyage (5) contenant l'enzyme pour maintenir la concentration d'enzyme dans le bain de mouillage ou de lavage.
16. Procédé selon l'une des revendications 1 à 15,
caractérisé en ce qu'
on maintient la concentration en enzyme dans le bain de mouillage ou de lavage pendant chaque interruption ou phase d'arrêt (11) et/ou pauses de dosage (14, 15) du produit nettoyant (2, 19) par un dosage d'entretien (17, 18) de l'agent de renforcement du nettoyage contenant l'enzyme (5).
17. Procédé selon la revendication 16,
caractérisé en ce qu'
on réalise le dosage d'entretien (17, 18) par des

courses de dosage individuelles.

18. Procédé selon la revendication 16 ou 17,

caractérisé en ce qu'

on optimise la quantité dosée d'enzyme du dosage d'entretien (17, 18) à l'aide d'une détermination d'activité d'enzyme.

19. Procédé selon l'une des revendications 16 à 18,

caractérisé en ce qu'

on commence le dosage d'entretien (17, 18) de l'agent de renforcement du nettoyage (5) contenant l'enzyme, respectivement après décomposition d'environ 20 % de la teneur initiale en enzyme dans le bain de mouillage ou de lavage.

20. Procédé selon l'une des revendications 1 à 15,

caractérisé en ce qu'

immédiatement après la fin de chaque interruption ou phase d'arrêt (11) et/ou pause de dosage (14, 15), a lieu un dosage par impulsion (SD) où on introduit une quantité d'agent de renforcement du nettoyage contenant l'enzyme (5) dans le bain de mouillage ou de lavage, qui correspond à la dégradation de l'enzyme ou à la décomposition de l'enzyme (pertes) produite pendant la durée de chaque interruption ou phase d'arrêt (11) et/ou pause de dosage (14, 15).

21. Procédé selon la revendication 20,

caractérisé en ce que

le dosage par impulsion (SD) a lieu à vitesse constante pendant une période de dosage par impulsion (V_t) qui vaut essentiellement :

$$V_t = V_{\max} * (1 - e^{-\lambda t}).$$

où $V_{\max}$ est la durée maximale de dosage par impulsion, λ est l'inverse de la constante de temps τ de la dégradation ou décomposition d'enzyme (consommation) et t est la durée de l'interruption.

22. Dispositif pour réaliser le procédé selon l'une des revendications 1 à 21, qui comprend un système de dosage de produit nettoyant (1, 3 ; 20, 21, 22 ; 24, 25) et un système de dosage (4, 6 ; 27, 28) d'un autre principe actif avec une pompe associée (4 ; 27) et une commande de pompe,

caractérisé par

un système de dosage (4, 6 ; 27, 28) séparé du système de dosage du produit nettoyant (1, 3 ; 20, 21, 22 ; 24, 25) pour doser un agent de renforcement du nettoyage (5) contenant un enzyme, qui présente un état de fonctionnement pour dosage par impulsion (SD) après la fin des interruptions ou des phases d'arrêt (11) du fonctionnement de la machine à laver la vaisselle et/ou des pauses de dosage

(14, 15) du système de dosage du produit nettoyant (24, 25).

23. Dispositif selon la revendication 22,

caractérisé en ce que

le système de dosage séparé (4, 6, 27, 28) présente un état de fonctionnement pour un dosage d'entretien (17, 18) pendant les interruptions ou les phases d'arrêt (11) de fonctionnement de la machine à laver la vaisselle et/ou des pauses de dosage (14, 15) du système de dosage du produit nettoyant (1, 3 ; 20, 21, 22).

24. Dispositif selon la revendication 22 ou 23,

caractérisé en ce que

le système de dosage de nettoyage (24, 25) coopère avec un compteur (19) qui, pendant les interruptions ou les phases d'arrêt (11) de fonctionnement de la machine et/ou les pauses de dosage (14, 15) compte les impulsions de pause, où l'état de compteur (n) à partir d'une valeur initiale se rapproche en escalier d'une fonction complémentaire de la décomposition d'enzyme (consommation) dans le bain de mouillage ou de lavage, notamment une fonction e , asymptotiquement d'une valeur finale prescrite ($n_{\max}$) et après la fin de chaque interruption ou phase d'arrêt (11) et/ou pause de dosage (14, 15) il compte à rebours l'état de compteur (n) à fréquence d'horloge (R) constante et commande ainsi la pompe (27) pour le dosage par impulsion (SD) de l'agent de renforcement du nettoyage contenant l'enzyme (5).

25. Dispositif selon la revendication 24,

caractérisé en ce que

la fréquence d'horloge constante (R) du comptage à rebours est égale à $n_{\max}/V_{\max}$ où $n_{\max}$ est l'état maximal de compteur et $V_{\max}$ est la durée maximale de dosage par impulsion.

26. Dispositif selon la revendication 25,

caractérisé en ce que

la vitesse d'horloge constante (R) du compteur (19) est telle qu'après une durée d'interruption d'au moins 5τ (τ = constante de temps de consommation) on atteigne à nouveau la concentration en enzyme (C_0) régnant avant l'interruption pour une durée maximale de dosage par impulsion ($V_{\max}$).

27. Dispositif selon l'une des revendications 22 à 26,

caractérisé en ce que

le système de dosage (4, 6 ; 27, 28) de l'agent de renforcement du nettoyage contenant l'enzyme (5) possède en plus un état de fonctionnement refoulant parallèle au système de dosage de produit nettoyant (1, 3 ; 24, 25) pour un dosage parallèle (16) quand le système de dosage du produit nettoyant est branché.

28. Dispositif selon l'une des revendications 22 à 27,
caractérisé en ce que
pour refouler l'agent de renforcement du nettoyage
(5) contenant l'enzyme on prévoit une pompe pé-
ristaltique (4, 27) commandée par la fréquence ou 5
une pompe à membrane.

29. Dispositif selon la revendication 28,
caractérisé en ce que
la commande correspondante par fréquence de la 10
pompe (4, 27) possède un premier domaine de ré-
glage (I) pour le dosage d'entretien (17, 18) ainsi
qu'un deuxième domaine de réglage (II) pour la
phase de lavage (10) de la machine à laver la vais-
selle quand le système de dosage de produit net- 15
toyant est branché avec une capacité de refoule-
ment nettement renforcée par rapport à la dose du
premier domaine de réglage (I).

20

25

30

35

40

45

50

55

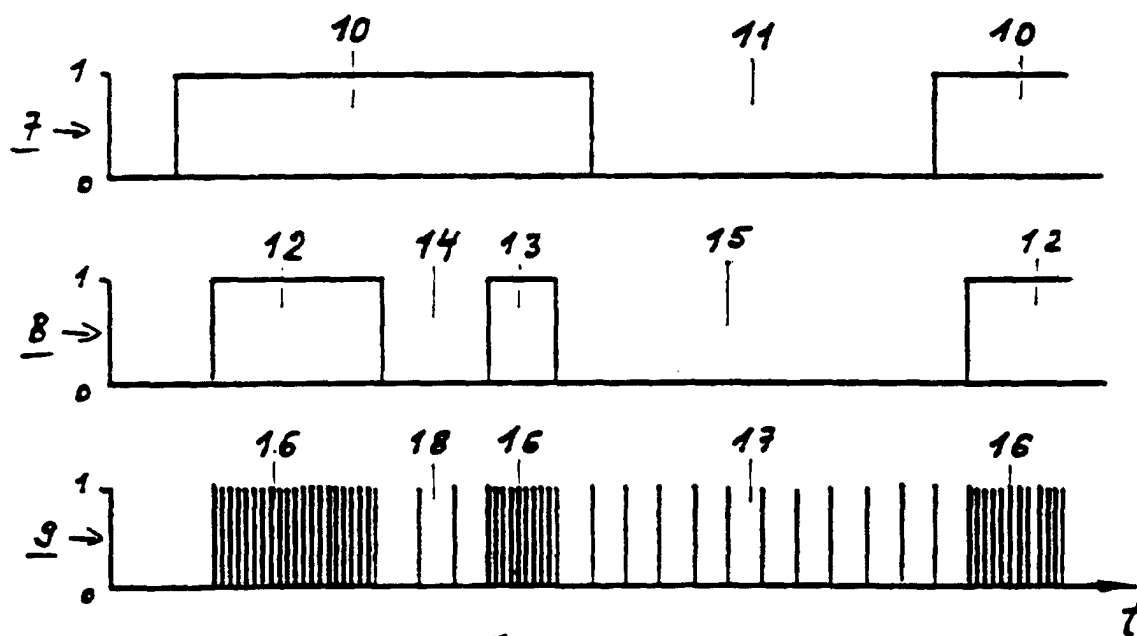
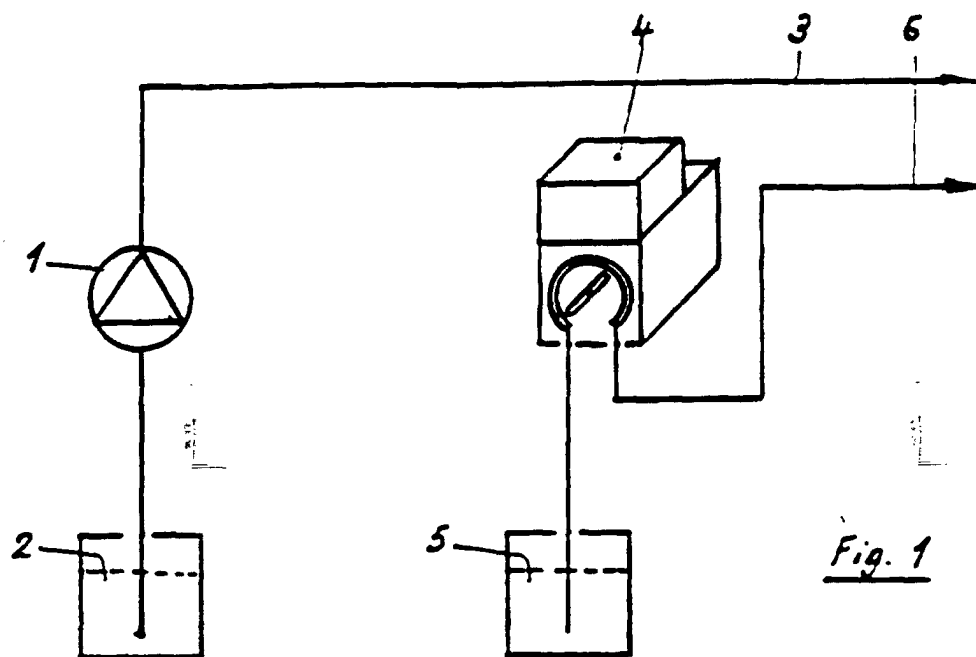


Fig. 2

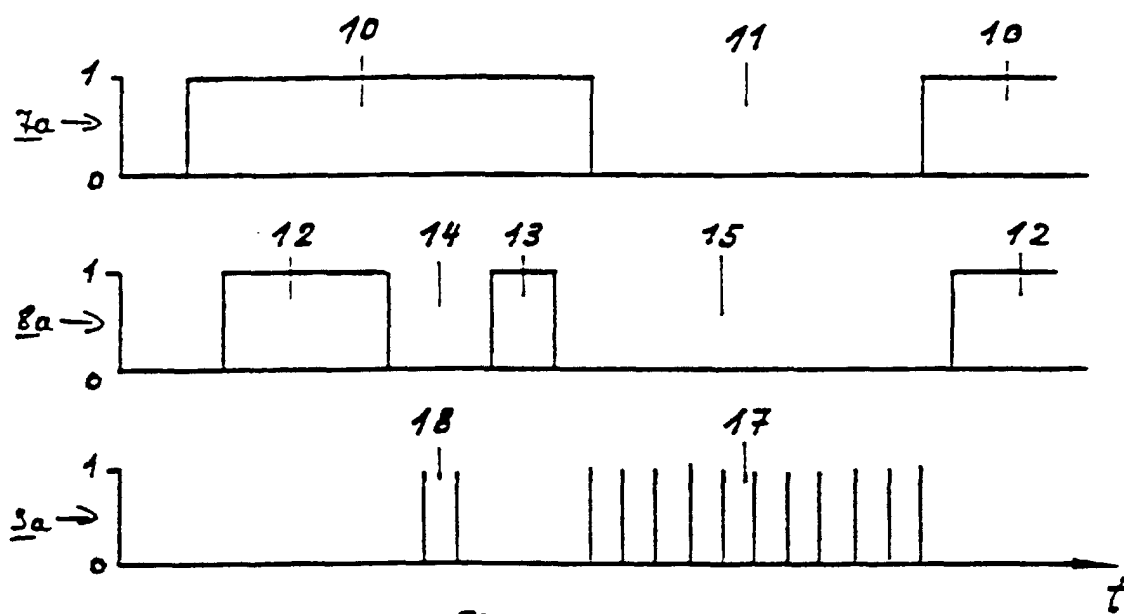
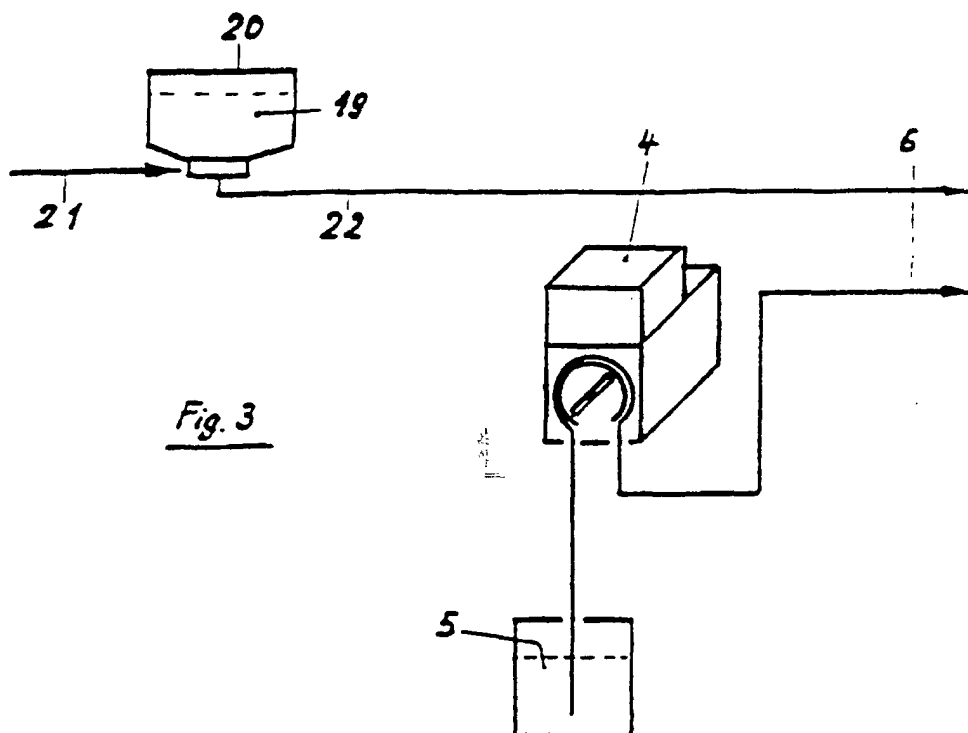


FIG. 5

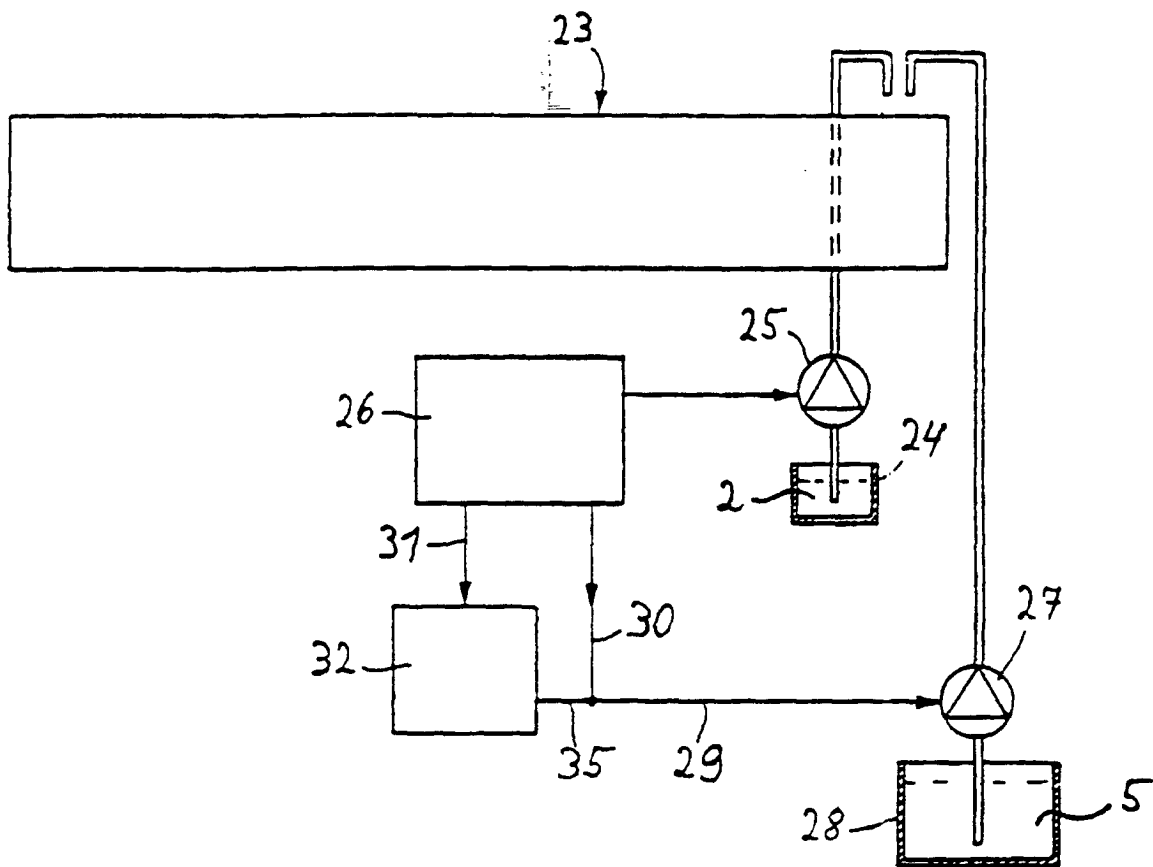


FIG. 6

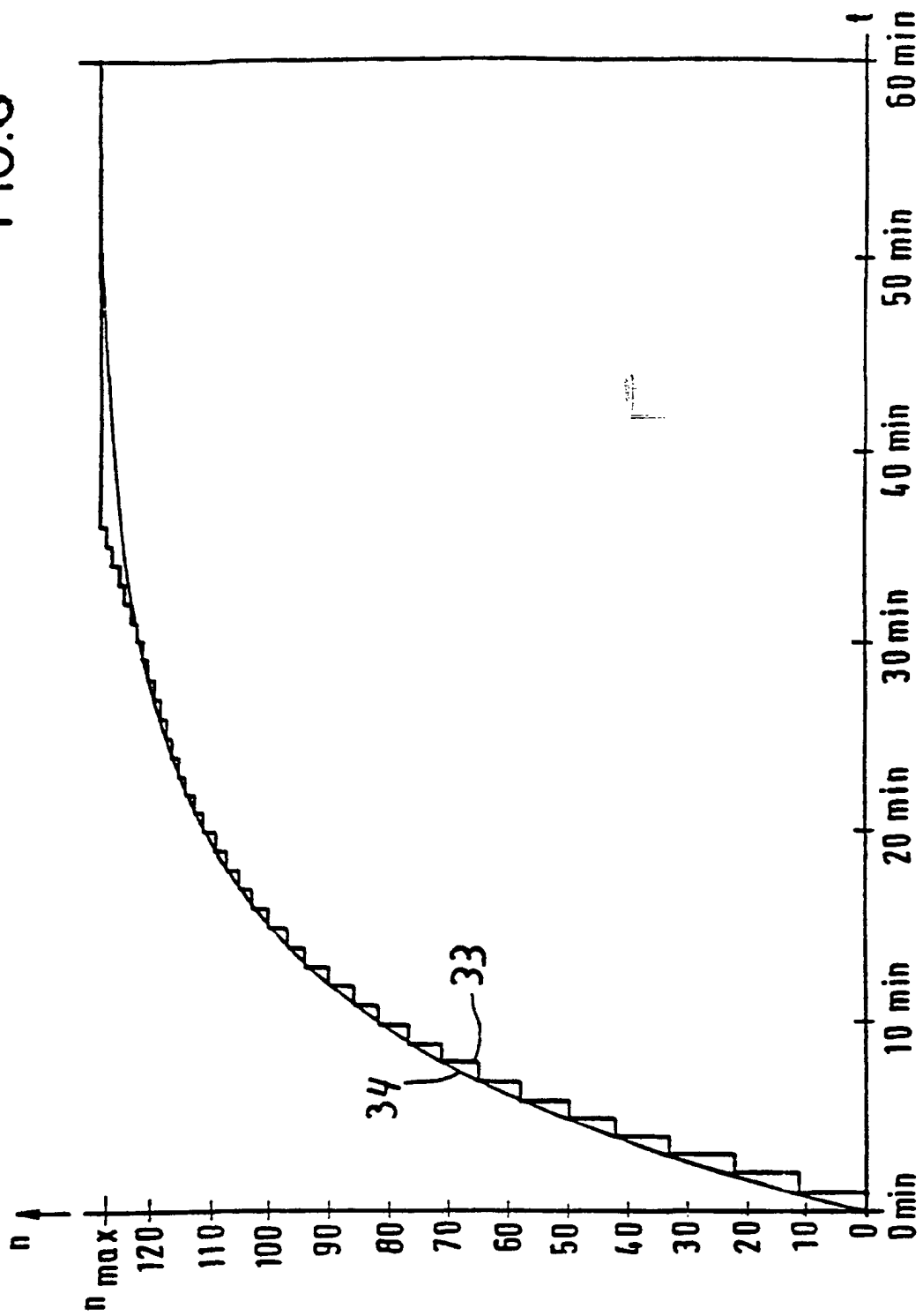


FIG. 7

