

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 998 549 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

27.03.2002 Patentblatt 2002/13

(21) Anmeldenummer: **98943726.4**

(22) Anmeldetag: **13.07.1998**

(51) Int Cl.7: **C11D 3/386**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP98/04331

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 99/05252 (04.02.1999 Gazette 1999/05)

(54) **VERWENDUNG ENZYMHALTIGER LÖSUNGEN ZUM REINIGEN VON GÄR- ODER LAGERTANKS**

USE OF SOLUTIONS CONTAINING ENZYMES FOR CLEANING FERMENTATION OR STORAGE TANKS

UTILISATION DE SOLUTIONS CONTENANT DES ENZYMES POUR NETTOYER DES CUVES DE FERMENTATION OU DE STOCKAGE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI NL PT SE

(30) Priorität: **22.07.1997 DE 19731398**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.05.2000 Patentblatt 2000/19

(73) Patentinhaber: **HENKEL-ECOLAB GmbH & CO. OHG**
40554 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder:
• **LEGLING, Marion**
D-40591 Düsseldorf (DE)
• **KLUSCHANZOFF, Harald**
D-40822 Mettmann (DE)

(74) Vertreter: **Stevermann, Birgit et al**
Henkel KGaA
TTP/Patentabteilung
40191 Düsseldorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-96/23579 WO-A-97/05227
WO-A-97/45523 DE-A- 3 635 357
DE-A- 3 921 839 DE-A- 19 643 552
US-A- 4 081 396 US-A- 5 540 784

- **DATABASE WPI Section Ch, Week 9716 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class D16, AN 97-166048 XP002084967 & CN 1 092 099 A (TONGDA CONTROL INST WUHAN), 14. September 1994**
- **DATABASE WPI Section Ch, Week 9323 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A97, AN 93-186697 XP002084968 & RO 104 553 A (DERO INTR DETERGENT!) , 25. Februar 1992**

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

EP 0 998 549 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft die Reinigung von Gär- oder Lagertanks in der Getränkeindustrie. Sie betrifft insbesondere die Reinigung von solchen Tanks, in denen durch Gärung zubereitete Getränke wie insbesondere Bier hergestellt und/oder gelagert werden.

[0002] Bei der Herstellung und/oder Lagerung von Getränken, bei deren Herstellung Gärprozesse wie insbesondere die alkoholische Gärung eingesetzt werden, entstehen besonders schwer zu entfernende Verschmutzungen und Rückstände. Wie beispielsweise bei der Herstellung von Bier können diese Rückstände Tannine, Hopfenharze und ähnliche schlecht auflösbare Rückstände enthalten. Derzeit erfolgt eine aufwendige und wenig zufriedenstellende Reinigung mit klassischen Reinigungsmitteln. Die Reinigung kann beispielsweise mit alkalischen Reinigern, basierend auf etwa 1 bis 3 %iger Natronlauge, gegebenenfalls zusammen mit Additiven, erfolgen. Alternativ können saure Reiniger eingesetzt werden, die beispielsweise auf etwa 1 bis 3 %iger Phosphorsäure beruhen. Die Reinigungszeiten liegen im Bereich von etwa 20 bis etwa 60 Minuten, wobei die Reinigungslösungen eine Temperatur im Bereich von etwa 5 bis etwa 20 °C aufweisen.

[0003] Die Reinigungsergebnisse sind für die hartnäckigen Rückstände durch Gärung hergestellter Getränke in den Gär- und/oder Lagertanks jedoch nicht immer befriedigend. Zumindest sind aufwendige Spülvorgänge erforderlich, die einen hohen Wasserverbrauch mit sich bringen. Die Entsorgung der verbrauchten stark alkalischen oder stark sauren Reiniger führt zu einer beträchtlichen Abwasserbelastung.

[0004] Daher besteht der Bedarf nach einem hinsichtlich Reinigungsergebnis, Wasserverbrauch und Abwasserbelastung verbesserten Verfahren zur Reinigung von Gär- und/oder Lagertanks in der Getränkeindustrie.

[0005] Die Lösung der Aufgabe basiert auf der Erkenntnis, daß durch den Einsatz von bestimmten enzymhaltigen Formulierungen eine besonders gute Reinigungswirkung gegenüber Tanninen, Hopfenharzen und ähnlichen hartnäckigen Verschmutzungen erreicht werden kann. Die Erfindung betrifft demnach die Verwendung enzymhaltiger wäßriger Lösungen zur Reinigung von Gär- oder Lagertanks in der Getränkeindustrie. Sie betrifft insbesondere die Verwendung derartiger Lösungen zur Reinigung von solchen Gär- oder Lagertanks, in denen durch Gärung, beispielsweise durch alkoholische Gärung, erhaltene Getränke hergestellt oder gelagert wurden. Ein besonderes Beispiel eines derartigen Getränks ist Bier.

[0006] Vorzugsweise enthalten die wäßrigen Reinigungslösungen eines oder mehrere Enzyme ausgewählt aus folgenden Gruppen: Laccasen, Peroxidasen, Oxireductasen, Transferasen, Isomerasen, Lyasen, und Ligasen. Besonders bevorzugt ist die Verwendung von Laccasen oder Peroxidasen, die vorzugsweise in Kombination miteinander eingesetzt werden.

[0007] Vorzugsweise erfolgt die Verwendung derart, daß die Gesamtkonzentration der Enzyme in der wäßrigen Reinigungslösung im Bereich von etwa 0,001 bis etwa 1 Gew.-% liegt. Bei geringeren Einsatzkonzentrationen verschlechtert sich das Reinigungsergebnis, während sich bei höheren Konzentrationen als etwa 1 Gew.-% das Reinigungsergebnis nicht mehr wesentlich verbessert. Vorzugsweise liegen die Konzentrationen der einzelnen Enzyme im Bereich von etwa 0,002 bis etwa 0,3 Gew.-%. Kombiniert man mehrere Enzyme miteinander, stellt man die Gesamtkonzentration vorzugsweise auf den Bereich von etwa 0,005 bis etwa 0,5 Gew.-% ein.

[0008] Der pH-Wert der enzymhaltigen wäßrigen Reinigungslösung liegt vorzugsweise in dem Bereich, in dem die Enzyme ihre optimale Wirkung entfalten. Je nach Enzymtyp können sich unterschiedliche pH-Bereiche als optimal erweisen. Im allgemeinen soll der pH-Wert im Bereich von etwa 2 bis etwa 11 liegen. Bei der bevorzugten Verwendung von Laccasen und/oder Peroxidasen stellt man den pH-Wert vorzugsweise auf einen Bereich von etwa 3 bis etwa 10 ein.

[0009] Es ist im allgemeinen ausreichend, wenn die enzymhaltige wäßrige Lösung außer den Enzymen keine weiteren Wirkstoffe enthält. Je nach Art der Verschmutzung kann die Enzymwirkung durch Zusatz weiterer Wirkstoffe jedoch verbessert werden. Hier sind beispielsweise zu nennen:

1. Nichtionische, anionische oder kationische Tenside, insbesondere anionische Tenside wie beispielsweise Alkylsulfate oder nichtionische Tenside wie beispielsweise Alkoxyate von Fettalkoholen oder Fettaminen,

2. monomere, oligomere oder polymere Phosphate, insbesondere Diphosphate,

3. Silicate,

4. organische Komplexbildner wie beispielsweise Hydroxycarbonsäuren wie insbesondere Milchsäure, Citronensäure, Weinsäure oder Gluconsäure, chelatisierende Aminocarbonsäuren wie beispielsweise Ethylendiamintetraessigsäure oder Nitrilotriessigsäure, Phosphonsäuren wie beispielsweise 1-Hydroxyethan-1,1-diphosphonsäure oder Phosphonocarbonsäuren wie beispielsweise Phosphonobutantricarbonsäure.

[0010] In einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Reinigung von Gär- und/oder Lagertanks in der Getränkeindustrie, insbesondere von Tanks für durch Gärung erhaltene Getränke, indem man die Tanks für eine Zeitdauer im Bereich zwischen etwa 30 Minuten und etwa 5 Stunden mit einer enzymhaltigen wäßrigen Lösung behandelt, die die vorstehend beschriebenen Komponenten enthält. Bevorzugt sind Behandlungszeiten im Bereich von 10 bis 60 Minuten. Die Behandlung kann dabei im einfachsten Falle dadurch erfolgen, daß man die Tanks mit der enzymhaltigen wäßrigen Lösung füllt oder indem man die Tankinnenwände mit der enzymhaltigen wäßrigen Lösung besprüht. Durch die mechanische Wirkung eines kräftigen Sprühstrahls kann die Reinigungswirkung gesteigert werden. Die Temperatur der enzymhaltigen wäßrigen Lösung wählt man dabei vorzugsweise im Bereich von etwa -5 und +85 °C, insbesondere im Bereich von etwa 20 bis etwa 70 °C.

[0011] Das erfindungsgemäße Reinigungsverfahren kann auch als sogenanntes "Cleaning-in-Place-Verfahren" (CIP-Verfahren) eingesetzt werden. Hierbei wird die Reinigungslösung in einem Stapelbehälter bevorratet und von hieraus durch ein Leitungssystem in die zu reinigenden Behälter gepumpt und wieder in den Stapelbehälter zurückgeführt. Da hierdurch die selbe Reinigungslösung für mehrere Reinigungszyklen verwendet werden kann, verringert sich der Gebrauch an Reinigungslösung.

[0012] Weiterhin kann die erfindungsgemäße Reinigungslösung als sogenannter Dünnschichtreiniger ("thin film cleaner") formuliert und eingesetzt werden. Hierbei stellt man die Fließeigenschaften (Viskosität, Thixotropie) der Reinigungslösung durch Zusatz geeigneter Verdicker so ein, daß die Lösung auf die Wände der zu behandelnden Behälter aufgesprüht werden kann und daß diese an den Wänden als dünner Film haftet bzw. langsam abläuft. Hierdurch bleiben die zu reinigenden Oberflächen lange mit der Reinigungslösung in Kontakt, ohne daß der gesamte Behälter gefüllt werden muß. Hierdurch kommt man mit einem vergleichsweise geringen Volumen an Reinigungslösung aus. Nach Ende der erwünschten Einwirkungszeit wird der Film des Reinigungsmittels mit Wasser abgespült. Derartige Dünnschichtreiniger sind - jedoch ohne die erfindungsgemäß einzusetzenden Enzyme - im Stand der Technik bekannt. Beispielsweise sind aus der EP-B-265 979 (Akzo) Verdickungsvormischungen zur Herstellung von verdickten wäßrigen einphasigen Reinigungsmitteln bekannt, die aus 0,1 bis 10 Gew.-% eines Tensids, das beispielsweise ein tertiäres Aminoxid sein kann, und 0,01 bis 3 Gew.-% eines organischen anionischen Sulfonats bestehen. Diese verdickten wäßrigen Reinigungsmittel zeigen thixotropes Verhalten, das heißt, sie haben eine hohe Viskosität bei niedrigen Scherkräften. Auch aus der EP-A-276 501 (Akzo) sind verdickte, wäßrige Reinigungsmittel mit thixotropem Verhalten bekannt, die ein primäres, sekundäres oder tertiäres Amin oder Diamin mit mindestens einem aus mindestens 10 C-Atomen bestehenden Kohlenwasserstoffrest sowie ein organisches Sulfonat und eine schwache Säure mit einem pK-Wert kleiner 2,0 enthalten. Weitere Dokumente, die sich mit verdickenden Reinigungsmittelkonzentraten beschäftigen, sind zum Beispiel WO96/21721 (Jeyes Group PLC), EP-A-0 724 013 (Colgate-Palmolive) sowie US-5.078.896 (Akzo).

[0013] So beschreibt auch die deutsche Offenlegungsschrift DE 195 04 192 (Henkel KGaA) verdickende wäßrige Reinigungsmittel für harte Oberflächen, die eine Kombination aus mindestens einem tertiären Aminoxid, mindestens einem Alkylpolyglycosid und mindestens einem wasserlöslichen organischen Lösungsmittel ausgewählt aus der Gruppe der ein- oder mehrwertigen Alkohole, der Glycolether und der Alkanolamine, enthalten. Diese Schrift offenbart nicht den Einsatz für Innenflächen von Rohrleitungen oder Behältern.

[0014] Die DE-A-19 643 552 beschreibt ein Verfahren zur Reinigung von Rohrleitungen und Behältern in der Lebensmittelindustrie, dadurch gekennzeichnet, daß man ein Reinigungsmittel in Form einer wäßrigen Lösung mit Wasser verdickbarer Reinigerkonzentrate auf die zu reinigenden Innenflächen aufbringt und nach einer Einwirkungszeit von 1 bis 60 Minuten mit Wasser abspült.

[0015] WO97/05227 beschreibt ein auf einem Enzym basierendes Zweikomponentenreinigungssystem, das für die Reinigung von Proteinverschmutzungen auf Molkereiausrüstung nützlich ist. Das System enthält zwei flüssige Konzentrate, die in unterschiedlichen Behältern gespeichert werden und die vor dem Gebrauch verdünnt und gemischt werden. Das erste Konzentrat besteht aus: i) 1,5 bis 7,5 Gew.-% einer Hydroxidbase; ii) 1 bis 16 Gew.-% eines Gerüststoffs ausgewählt aus der Gruppe der Polyacrylsäuren und Polyphosphate; und iii) Wasser. Das zweite Konzentrat besteht aus: i) 5 bis 45 Gew.-% einer enzymstabilisierenden Mischung aus einem Alkalisalz der (C6-C12) Fettsäuren und einem linearen (C8-C18) Polyoxyalkylenalkohol; ii) einer effektiven Menge eines proteolytischen Enzyms; und gegebenenfalls iii) einem enzymkompatiblen nichtwässerigen Polyolgerüststoff; und iv) Wasser.

[0016] WO97/45523 beschreibt eine Methode für das Säubern eines Apparates, der während der Produktion von Nahrungsmitteln, insbesondere der Filtration benutzt wird. Dieser Apparat wird nach Gebrauch mit einem Reinigungssystem kontaktiert, das auf der Kombination einer zyklischen Nitroxylverbindung und eines Hypohalits basiert.

[0017] Auch die WO95/02664 (Jeyes Group PLC) beschreibt durch Wasserzugabe verdickbare Reiniger, die entweder Ethersulfate, gegebenenfalls in Verbindung mit weiteren oberflächenaktiven Stoffen, oder Kationenside, gegebenenfalls zusammen mit Niotensiden, beanspruchen. Auch hier wird nur die Verwendung auf harten außenliegenden Oberflächen wie Toilettenbecken, Wänden oder Fußböden beschrieben.

[0018] Die US-Patentschrift 4,842,771 (Akzo N.V.) beschreibt Reinigungslösungen, die unter Scherbelastung ihre Viskosität verringern (thixotropes Verhalten) und quartäre Ammoniumsalze oder Aminoxide sowie Cumolsulfonat, Xylolsulfonat, Toluolsulfonat oder Mischungen der Sulfonate enthalten. Diese Mittel sind für die Verwendung an nicht-

horizontalen harten Oberflächen einsetzbar.

[0019] Die EP-A-0 595 590 (Page, White & Farrer) offenbart ein chlorfreies, niedrigalkalisches Reinigungsmittelkonzentrat, das Aminoxyde, Aniontenside, ein hydrophob modifiziertes Polymer, einen Verdünnner und Alkalien enthält und auf harten Oberflächen einen Gelfilm ausbildet.

[0020] In der EP-A-0 314 232 (Unilever) werden wasserverdickbare Reinigungsmittelkonzentrate beschrieben, die ein Tensid aus der Gruppe der Amine, Aminoxyde und quartären Ammoniumsalze, ein Cotensid, ionisierbare Verbindungen sowie Wasser enthalten. Diese Reiniger werden ebenfalls für harte Oberflächen eingesetzt.

[0021] Mit Wasser verdickbare Reinigerkonzentrate enthalten demnach tensidische Komponenten, wobei sowohl Aniontenside, Kationtenside als auch Niotenside sowie eventuell Amphotenside zum Einsatz kommen, Verdünnungsmittel, saure oder alkalische Bestandteile, Builder und Cobuilder, beispielsweise Polymere sowie weitere Wirk- und Hilfsstoffe. Durch Zumischen der erfindungsgemäß zu verwendenden Enzyme zu derartigen Mischungen werden wäßrige Lösungen erhalten, die als Dünnschichtreiniger im Rahmen der vorliegenden Erfindung verwendet werden können. Je nach beabsichtigtem Anwendungszweck kann das Reinigerkonzentrat weitere Komponenten enthalten, beispielsweise zusätzliche Alkalien, Chelatkomplexbildner, weitere anionische und/oder nichtionische Tenside, Enzyme, Konservierungsmittel, Sequestrierungsmittel, Oxidations-(Bleich)mittel, Farbstoffe und/oder Parfüme.

[0022] Mit den vorstehend beschriebenen Verdickersystemen können auch die in der vorliegenden Erfindung beschriebenen enzymhaltigen wäßrigen Lösungen als Dünnschichtreiniger formuliert werden.

[0023] Nach der Reinigung werden die Tanks vorzugsweise mit Leitungswasser ausgespült. Dabei kann die Spülwassermenge im Vergleich zur herkömmlichen stark sauren oder stark alkalischen Reinigung deutlich reduziert werden. Dies führt zu einem wesentlich verringerten Wasserverbrauch. Da der pH-Wert der enzymhaltigen Reinigungslösung vorzugsweise im für Abwasser zulässigen Bereich liegt, entfällt die sonst erforderliche Verdünnung oder Neutralisation. Abwassermenge und Abwasserbelastung können demnach deutlich reduziert werden.

Ausführungsbeispiele

[0024] Die Überprüfung des erfindungsgemäßen Reinigungsverfahrens erfolgte in einem sogenannten Fermentationsimulationstest. Hierzu wurden in einen 3-l-Erlenmeyer-Kolben 200 g Malzextrakt (Malt Extract Broth) eingewogen und auf 2 kg mit vollentsalztem Wasser aufgefüllt. Unter ständigem Rühren wurde der Malzextrakt auf 90 °C erhitzt und vollständig gelöst. Danach wurden 1,7 g zerkleinerte Hopfenpellets zugegeben, 2 Stunden gekocht, in einem Eisbad auf ca. 10 °C abgekühlt und 20 g Hefe zugegeben. Diesen Ansatz ließ man 5 Tage bei Raumtemperatur gären. Nach dem Gärvorgang wurde der Erlenmeyer-Kolben vollständig entleert und einmal so mit Leitungswasser nachgespült, daß die Hefe vollständig entfernt war.

[0025] Der an der Kolbeninnenwand anhaftende Fermentationsrückstand, der unter anderem Brandhefe, Tannine und Hopfenharze enthält, wurde anschließend mit erfindungsgemäßen enzymhaltigen wäßrigen Lösungen und vergleichsweise mit einem konventionellen sauren Tankreiniger entfernt. Hierzu wurden die Erlenmeyer-Kolben mit den Reinigungslösungen gefüllt. Die Reinigungslösungen wiesen Raumtemperatur auf und wurden mit etwa 50 Umdrehungen pro Minute gerührt. Hierbei wurde die Ablösung der Gärückstände beobachtet. Nach jeweils 30 und 60 Minuten erfolgte eine visuelle, vergleichende Beurteilung der prozentualen Verschmutzungsablösung durch die erfindungsgemäßen enzymhaltigen wäßrigen Reinigungslösungen und durch einen in der Praxis eingesetzten Tankreiniger. Die folgende Tabelle zeigt die prozentuale Verschmutzungsablösung in % nach 60 Minuten. Dabei wurden wäßrige Lösungen eingesetzt, die die in der Tabelle angegebenen Wirkstoffe (Konzentrationsangaben in Gew.-%) enthielten.

Tabelle:

Reiniger und Reinigungsergebnisse	
Wirkstoff (Konzentration in Wasser)	Verschmutzungsablösung in % nach 60 min
Laccase 0,005 %	70
Peroxidase 0,005 %	70
Laccase/Peroxidase 0.003/0.005%	90
marktüblicher saurer Tankreiniger 1 %	55

Patentansprüche

1. Verwendung enzymhaltiger wäßriger Lösungen zur Reinigung von Gär- oder Lagertanks in der Getränkeindustrie, wobei die Gär- oder Lagertanks von Rückständen von durch Gärung erhaltenen Getränken gereinigt werden,

dadurch gekennzeichnet, daß die wäßrigen Reinigungslösungen eines oder mehrere Enzyme ausgewählt aus folgenden Gruppen enthalten: Laccasen; Peroxidasen, Oxireductasen, Transferasen, Isomerasen, Lyasen und Ligasen.

2. Verwendung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die wäßrige Reinigungslösung Laccasen und/oder Peroxidasen enthält.
3. Verwendung nach einem oder beiden der Ansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Konzentration der Enzyme in der wäßrigen Reinigungslösung im Bereich von 0,001 bis 1 Gew.-% liegt.
4. Verwendung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der pH-Wert der enzymhaltigen wäßrigen Reinigungslösung im Bereich von 2 bis 11 liegt.
5. Verwendung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die wäßrige Reinigungslösung weitere Wirkstoffe ausgewählt aus folgenden Gruppen enthält: nichtionische, anionische oder kationische Tenside, monomere, oligomere oder polymere Phosphate, Silicate, organische Komplexbildner.
6. Verfahren zur Reinigung von Gär- oder Lagertanks in der Getränkeindustrie, **dadurch gekennzeichnet, daß** man die Tanks für eine Zeitdauer zwischen 30 Minuten und 5 Stunden mit einer enzymhaltigen wäßrigen Lösung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5 behandelt.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die enzymhaltige wäßrige Reinigungslösung eine Temperatur zwischen -5 + 85 °C aufweist.

Claims

1. The use of enzyme-containing aqueous solutions for cleaning fermentation or storage tanks in the beverage industry, the fermentation or storage tanks being freed from residues of beverages obtained by fermentation, **characterized in that** the aqueous cleaning solutions contain one or more enzymes selected from the following groups: laccases, peroxidases, oxireductases, transferases, isomerases, lyases and ligases.
2. The use claimed in claim 1, **characterized in that** the aqueous cleaning solution contains laccases and/or peroxidases.
3. The use claimed in one or both of claims 1 and 2, **characterized in that** the concentration of the enzymes in the aqueous cleaning solution is between 0.001 and 1% by weight.
4. The use claimed in one or more of claims 1 to 3, **characterized in that** the pH value of the enzyme-containing aqueous cleaning solution is in the range from 2 to 11.
5. The use claimed in one or more of claims 1 to 4, **characterized in that** the aqueous cleaning solution contains other active ingredients selected from the following groups: nonionic, anionic or cationic surfactants; monomeric, oligomeric or polymeric phosphates; silicates; organic complexing agents.
6. A process for cleaning fermentation or storage tanks in the beverage industry, **characterized in that** the tanks are treated for 30 minutes to 5 hours with the enzyme-containing aqueous solution claimed in one or more of claims 1 to 5.
7. A process as claimed in claim 8, **characterized in that** the enzyme-containing aqueous cleaning solution has a temperature of -5 to +85°C.

Revendications

1. Utilisation de solutions aqueuses contenant des enzymes pour le nettoyage des cuves de fermentation ou de stockage, dans laquelle les cuves de fermentation ou de stockage sont débarrassées des résidus des boissons obtenues par fermentation,

caractérisée en ce que

les solutions de nettoyage aqueuses contiennent un ou plusieurs enzymes choisis dans les groupes suivants : laccases, peroxydases, oxiréductases, transférases, isomérases, lyases et ligases.

- 5 **2.** Utilisation selon la revendication 1,
caractérisée en ce que
la solution de nettoyage aqueuse contient des laccases et/ou des peroxydases.
- 10 **3.** Utilisation selon l'une des revendications 1 et 2 ou selon les deux revendications 1 et 2,
caractérisée en ce que
la concentration des enzymes dans la solution aqueuse de nettoyage se situe dans la zone allant de 0,001 à 1 % en poids.
- 15 **4.** Utilisation selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 3,
caractérisée en ce que la valeur du pH de la solution aqueuse de nettoyage contenant des enzymes, se situe dans la zone allant de 2 à 11.
- 20 **5.** Utilisation selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 4,
caractérisée en ce que
la solution aqueuse de nettoyage contient d'autres principes actifs choisis dans les groupes suivants : agents tensioactifs non ioniques, anioniques ou cationiques, phosphates monomères, oligomères ou polymères, silicates, agent complexant organique.
- 25 **6.** Procédé de nettoyage des cuves de fermentation ou de stockage dans l'industrie des boissons,
caractérisé en ce qu'
on traite les cuves pendant un laps de temps compris entre 30 minutes et 5 heures avec une solution aqueuse contenant des enzymes selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 5.
- 30 **7.** Procédé selon la revendication 6,
caractérisé en ce que
la solution aqueuse de nettoyage contenant des enzymes possède une température comprise entre -5 et +85° C.