



BUNDESPATENTGERICHT

14 W (pat) 62/02

(AktENZEICHEN)

Verkündet am
3. Juni 2003

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend das Patent 198 45 215

...

...

hat der 14. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 3. Juni 2003 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dr. Schröder sowie des Richters Harrer, der Richterin Dr. Proksch-Ledig und des Richters Dr. Feuerlein

beschlossen:

Auf die Beschwerde der Einsprechenden wird der angefochtene Beschluss aufgehoben.

Das Patent wird mit folgenden Unterlagen beschränkt aufrechterhalten:

Patentansprüche 1 bis 25, überreicht in der mündlichen Verhandlung vom 3. Juni 2003

Beschreibung Seiten 1 bis 3, 3a, 3b, 3c und 4 bis 20, überreicht in der mündlichen Verhandlung vom 3. Juni 2003

10 Seiten Zeichnungen, Figuren 1 bis 13 gemäß Patentschrift.

Die weitergehende Beschwerde wird zurückgewiesen.

Gründe

I

Mit dem angefochtenen Beschluss vom 20. Juni 2002 hat die Patentabteilung 41 des Deutschen Patent- und Markenamts das Patent 198 45 215 mit der Bezeichnung

"Verfahren zur Prozessregelung in einem Läuterbottich"

in vollem Umfang aufrechterhalten.

Die Aufrechterhaltung des Patents wurde im wesentlichen damit begründet, dass die seinerzeit geltende Anspruchsfassung eine hinreichend deutliche Lehre zum technischen Handeln vermittelt. Darüber hinaus sei das beanspruchte Verfahren im Hinblick auf den Stand der Technik neu und beruhe auch auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Gegen diesen Beschluss richtet sich die Beschwerde der Einsprechenden. Zur Begründung hat sie schriftsätzlich im wesentlichen geltend gemacht, dass das patentierte Verfahren nicht so deutlich und vollständig offenbart sei, dass ein Fachmann es ausführen könne. Die Gegenstände der Patentansprüche würden darüber hinaus im Hinblick auf den von der Einsprechenden nachgewiesenen Stand der Technik

- 1) BRAUTECHNISCHE ANALYSENMETHODEN: Band 1, Selbstverlag der MEBAK D-85350 Freising - Weihenstephan 1997, Seiten 246 und 247,
- 2) JEAN DE CLERCK: Lehrbuch der Brauerei, Band 1, Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin 1964, Seiten 429 bis 430,

- 3) ZIEMANN-PROSPEKT: "Läuterbottiche" 1977,
- 4) B. SALZGEBER: Brauwelt 116 (1976), Nr 42, Seiten 1368 bis 1371,
- 5) R. UHLIG, M. BRUNS: Automatisierung von Chargenprozessen, R. Oldenbourg Verlag München Wien 1995, Seiten 113 und 118,
- 6) S. HAFNER: Neuronale Netze in der Automatisierungstechnik, R. Oldenbourg Verlag GmbH München 1994, Inhaltsverzeichnis,
- 7) LUDWIG NARZISS: Die Technologie der Würzebereitung, Ferdinand Enke Verlag Stuttgart 1985, Seiten 206, 207, 212, 220,
- 8) WOLFGANG KUNZE: Technologie Brauer und Mälzer, VEB Fachbuchverlag Leipzig 1975, Seiten 222 bis 229,
- 9) K. STIPPLER, K. WASMUHT, W. MAITNER: Moderne Läutertechnik in Hochleistungssudwerken, Brauwelt Nr 46, 1988, Seiten 2201 bis 2204,
- 10) CARSTEN PRIEGNITZ: Entwicklung eines regelungstechnischen Modells für den Filtrationsablauf im Läuterbottich einer Brauerei, Ingenieurarbeit, Ingenieurschule für Elektrotechnik Velten-Hohenschöpping 1992, Inhaltsverzeichnis, Seiten 12 und 28 bis 40,
- 11) BENNO VAN DE BRAAK: Inbetriebnahme des Maischefilters MK 15/20, Diplomarbeit TU München 1993, Seiten 62 und 63,
- 12) Auflistung der Brauereien mit Läuterbottichen der A. Ziemann GmbH mit einer Extraktbestimmung mittels Messung der elektrischen Leitfähigkeit der Würze und mit entsprechender Quellgebietsregelung

nicht auf erfinderischer Tätigkeit beruhen.

Mit Zwischenverfügung vom 22. Mai 2003 wurde vom Senat darauf hingewiesen, dass die folgenden im parallelen internationalen Verfahren (WO 00/20552) ermittelten Dokumente auch in der vorliegenden Sache eine Rolle spielen könnten:

- 13) DD 151 183 A,
- 14) DE 38 44 389 C1,
- 15) DE 198 24 433 A1,
- 16) DE 43 24 157 A1,
- 17) WO 93/08515 A1.

Von diesen Druckschriften sei im Hinblick auf den Patentgegenstand die Entgeghaltung (13) besonders relevant, in der ein Verfahren zur effektiven Abläuterung von Bierwürze in Läuterbottichsudwerken offenbart werde.

In Anbetracht des neu ins Verfahren eingeführten Standes der Technik, insbesondere wegen der aus Entgeghaltung (13) bekannt gewordenen technischen Lehre, legt die Patentinhaberin in der mündlichen Verhandlung neue Patentansprüche 1 bis 25 vor, die wie folgt lauten:

1. Verfahren zur Prozeßregelung eines Läuterprozesses in einem Läuterbottich, wobei zumindest eine Prozeßzustandsgröße des Läuterprozeß, die während des Läuterprozesses meßbar oder aus Meßdaten ableitbar ist, als Regelgröße beobachtet wird und zumindest eine Stellgröße, mit der der Läuterprozeß über ein Stellglied beeinflufbar ist, entsprechend einer Reglerfunktion in Abhängigkeit von der Regeldifferenz zwischen einem vorgegebenen Sollwert und der beobachteten Regelgröße einstellbar ist,
dadurch gekennzeichnet,
daß als Regelgröße die Viskosität der Würze (η_{ist}) oder eine mit der Viskosität der Würze (η_{ist}) korrelierende Prozeßzustandsgröße beobachtet und durch Subtraktion eines vorgegebenen Soll-

werts (η_{soll}) die Regeldifferenz ($\Delta\eta = \eta_{\text{ist}} - \eta_{\text{soll}}$) ermittelt wird, wobei in einem Regelmodul (5) in Abhängigkeit von der Regeldifferenz ($\Delta\eta$) automatisch zumindest eine Stellgröße (y) berechnet wird, mit der die Viskosität der Würze (η_{ist}) in der Art einer Viskositätsregelung beeinflussbar ist, und wobei bei der Berechnung der Stellgrößen (y) zur Regelung der Viskosität der Ausgangswert (y_R) eines Reglermoduls (25), der in Abhängigkeit der Regeldifferenz ($\Delta\eta$) berechnet wird, und der Ausgangswert (y_S) eines Steuermoduls (27), der in Abhängigkeit von zumindest einer weiteren Prozeßzustandsgröße berechnet wird, addiert werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß als Stellgröße (y_v) über ein Stellglied der Durchfluß (V) der Läuterwürze durch den Würzeablauf in Abhängigkeit der Viskosität der Würze (η_{ist}) einstellbar ist, wobei der Durchfluß (V) bei positiver Regeldifferenz ($\Delta\eta = \eta_{\text{ist}} - \eta_{\text{soll}} > 0$) herabgesetzt und bei negativer Regeldifferenz ($\Delta\eta = \eta_{\text{ist}} - \eta_{\text{soll}} < 0$) erhöht wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Durchfluß (V) durch ein passives Stellglied, insbesondere durch ein steuerbares Stellventil, einstellbar ist.

4. Verfahren nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Durchfluß (V) durch ein aktives Stellglied, insbesondere mittels einer drehzahlveränderlichen Würzepumpe, einstellbar ist.

5. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß als Stellgröße (y_H) die Hubhöhe (H) einer Aufhackvorrichtung über dem Läuterboden in Abhängigkeit der Viskosität der Würze (η_{ist}) einstellbar ist, wobei die Hubhöhe (H) bei positiver Regeldifferenz ($\Delta\eta = \eta_{ist} - \eta_{soll} > 0$) herabgesetzt und bei negativer Regeldifferenz ($\Delta\eta = \eta_{ist} - \eta_{soll} < 0$) erhöht wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß als Stellgröße (y_n) die Drehzahl (n) einer Aufhackvorrichtung in Abhängigkeit der Viskosität der Würze (η_{ist}) einstellbar ist, wobei die Drehzahl (n) bei positiver Regeldifferenz ($\Delta\eta = \eta_{ist} - \eta_{soll} > 0$) herabgesetzt und bei negativer Regeldifferenz ($\Delta\eta = \eta_{ist} - \eta_{soll} < 0$) erhöht wird.

7. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß als Stellgröße (y_{NG}) über ein Stellglied die Aufgabenmenge (V_{NG}) des Nachgußwassers in Abhängigkeit der Viskosität der Würze (η_{ist}) einstellbar ist, wobei die Aufgabenmenge (V_{NG}) bei positiver Regeldifferenz ($\Delta\eta = \eta_{ist} - \eta_{soll} > 0$) erhöht und bei negativer Regeldifferenz ($\Delta\eta = \eta_{ist} - \eta_{soll} < 0$) herabgesetzt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß als Stellgröße (y_{IF}) über ein Stellglied das Abzugsvolumen (V_{IF}) der durch einen oberhalb des Treberkuchens angeordneten Würzeabzug abgezogenen Würze in Abhängigkeit der Viskosität der Würze (η_{ist}) einstellbar ist, wobei das Abzugsvolumen (V_{IF}) bei positiver Regeldifferenz ($\Delta\eta = \eta_{ist} - \eta_{soll} > 0$) erhöht

und bei negativer Regeldifferenz ($\Delta\eta = \eta_{\text{ist}} - \eta_{\text{soll}} < 0$) herabgesetzt wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,

dadurch gekennzeichnet,

daß zwei Stellgrößen (y_1, y_2) zur Regelung des Läuterprozesses (2) in Abhängigkeit der Viskosität der Würze (η_{ist}) koordiniert einstellbar sind, insbesondere daß der Durchfluß (V) der Läuterwürze durch den Würzeablauf und/oder die Hubhöhe (H) der Aufhackvorrichtung über dem Läuterboden und/oder die Drehzahl (n) der Aufhackvorrichtung und/oder die Aufgabemenge des Nachgußwassers (y_{NG}) und/oder das Abzugsvolumen (V_{IF}) der durch einen oberhalb des Treberkuchens angeordneten Würzeabzug abgezogenen Würze einstellbar sind.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Sollwert der Viskosität (η_{soll}) in einem Sollwertmodul abhängig von zumindest einer Prozeßzustandsgröße, insbesondere der Läutermenge und/oder der Läuterzeit, des Läuterprozesses (V_{ges}) bestimmbar ist.

11. Verfahren nach Anspruch 10,

dadurch gekennzeichnet,

daß beim Vorderwürzeläutern der Sollwert der Viskosität (η_{soll}) einem von der Läutermenge (V_{ges}) abhängigen Verlauf (14) folgt, der mit zunehmender Läutermenge (V_{ges}) von einem Anfangswert ($\eta_{\text{soll VA}}$) beim Vorderwürzeläuterbeginn (15) relativ langsam auf einen Zwischenwert ($\eta_{\text{soll VM}}$) fällt und vom Zwischenwert ($\eta_{\text{soll VM}}$) schneller auf einen Endwert ($\eta_{\text{soll VE}}$) beim Vorderwürzeläuterende (16) fällt.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11,

dadurch gekennzeichnet,

daß beim Nachgußabläutern der Sollwert der Viskosität (η_{soll}) kontinuierlich und/oder schrittweise, insbesondere einem hyperbolischen Verlauf folgend, von einem Anfangswert ($\eta_{\text{soll NA}}$) zum Nachgußläuterbeginn (17) auf einen Endwert ($\eta_{\text{soll NE}}$) zum Nachgußläuterende (18) fällt.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Sollwert (19) der Viskosität (η_{soll}) durch Addition eines Grundsollwerts (20) ($\eta_{\text{soll 0}}$) und zumindest eines Teilsollwert (21) ($\Delta\eta_{\text{soll}}$) gebildet wird.

14. Verfahren nach Anspruch 13,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Grundsollwert der Viskosität ($\eta_{\text{soll 0}}$) in einem Sollwertmodul (26) in Abhängigkeit von zumindest einem Steuerparameter des Läuterprozeß, der zur Kennzeichnung des erreichten Arbeitsschrittes beziehungsweise Teilprozesses dient, berechenbar ist.

15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14,

dadurch gekennzeichnet,

daß in einem zweiten Sollwertmodul (37) ein Teilsollwert der Viskosität ($\Delta\eta_{\text{soll Typ}}$) in Abhängigkeit von zumindest einem Rohstoffqualitätsmerkmal, insbesondere der Malzsorte und/oder der Maischequalität, berechenbar ist.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 15,

dadurch gekennzeichnet,

daß in einem dritten Sollwertmodul (38) ein Teilsollwert der Viskosität ($\Delta\eta_{\text{soll Ziel}}$) in Abhängigkeit von zumindest einer durch den Betreiber einzugebenden Zielvorgabe des Läuterprozeß, insbesondere der gewünschten Gesamtläuterzeit ($T_{\text{Läuter}}$) und/oder der gewünschten Würzekonzentration und/oder der gewünschten der Würzetrübung (τ) und/oder der gewünschten Sudausbeute, berechenbar ist.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 16,

dadurch gekennzeichnet,

daß in einem vierten Sollwertmodul (39) ein Teilsollwert der Viskosität ($\Delta\eta_{\text{soll LV}}$) in Abhängigkeit von zumindest einer gemessenen Prozeßzustandsgröße des Läuterprozeß, insbesondere dem Würzeablaufdruck (ρ) und/oder dem Durchfluß (V) und/oder der Würzetrübung (τ) und/oder der Läutermenge (V_{ges}), berechenbar ist.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 17,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Wert der Viskosität (η_{ist}) aus einem oder mehreren meßbaren Prozeßzustandsgröße, die mit der Viskosität (η_{ist}) in bestimmter Art korrelieren, abgeleitet wird.

19. Verfahren nach Anspruch 18,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Wert der Viskosität (η_{ist}) aus den Werten der Würzedichte (ρ) beziehungsweise der Würzekonzentration abgeleitet wird.

20. Verfahren nach Anspruch 18,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Wert der Viskosität (η_{ist}) durch Anwendung der Formel $\eta_{\text{ist}} = (\text{Würzeablaufdruck } \rho * \text{Oberfläche des Treberkuchens } A * \text{Proportionalitätsfaktor } K') / (\text{Durchfluß } V * \text{Höhe des Treberkuchens } h)$ aus den Meßgrößen Würzeablaufdruck ρ , Durchfluß V und den aus der Treberkuchengeometrie bestimmbaren Größen Treberkuchenhöhe h und der Treberkuchenoberfläche A abgeleitet wird, wobei der Proportionalitätsfaktor K' von den Rohstoffeigenschaften beziehungsweise dem Läuterverhalten abhängt.

21. Verfahren nach Anspruch 20,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Werte des Proportionalitätsfaktors K' in einem Optimierungsmodul (35) durch iterative Näherung unter Auswertung der Ausgangssignale eines Gütemoduls (23), in dem die Regelungsgüte der Prozeßregelung im Bezug auf die technologischen Zielvorgaben, insbesondere im Bezug auf die vorgegebene Läuterzeit, Ausbeute und/oder Würzetrübung, quantifizierbar ist, ausgehend von einem Anfangsverlauf K_0' angenähert wird.

22. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Berechnung des Ausgangswerts (y_s) eines Steuermoduls (27) vom Ausgangswert eines Koordinatormoduls (26) abhängt, wobei der Ausgangswert des Koordinatormoduls (26) in Abhängigkeit von zumindest einer Prozeßzustandsgröße und den Ausgangssignalen eines Gütemoduls, in dem die Regelungsgüte der Prozeßregelung im Bezug auf die technologischen Zielvorgaben, insbesondere im Bezug auf die vorgegebene Läuterzeit, Ausbeute und/oder Würzetrübung, quantifizierbar ist, berechnet wird.

23. Verfahren nach Anspruch 22,

dadurch gekennzeichnet,

daß bei der Berechnung einer ersten Stellgrößen (y_1), die aus den Ausgangswerten (y_{S1}) eines Steuermoduls (28) und eines Reglermoduls (y_{R1}) zusammengesetzt ist, der Ausgangswert (y_{S1}) des Steuermoduls (28) vom Wert von zumindest einer zweiten Stellgröße (y_2) abhängt.

24. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 23,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Funktionsvorschrift für die Arbeitsweise von zumindest einem Reglermodul und/oder Steuermodul und/oder Sollwertmodul und/oder Koordinatormodul und/oder Gütemodul auf der Grundlage wissensbasierter Steuerregeln, die punktuell zugeordnete Steuer- beziehungsweise Stellgrößen zu ausgewählten Prozeßzuständen entsprechen, gebildet ist, wobei beliebig viele Steuerregeln durch eine oder mehrere stetige oder nichtlineare mathematische Funktionen verknüpft sind, mit deren Hilfe Steuer- oder Stellgrößen für beliebige Prozeßzustände bestimmbar sind, und wobei die mathematische Funktionen von einer Anzahl n von untereinander abhängigen oder unabhängigen, einen Prozeßzustand kennzeichnenden Eingangsgrößen des jeweiligen Moduls bestimmt sind.

25. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 24,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Berechnungsvorschrift für die Arbeitsweise von zumindest einem Reglermodul (30) in der Art eines PID-Reglers gebildet ist.

Die Einsprechende vertritt die Auffassung, dass auch das Verfahren gemäß den neuen Patentansprüchen 1 bis 25 nicht so deutlich und vollständig offenbart sei, dass ein Fachmann es ausführen könne. Die Gegenstände der in der mündlichen Verhandlung vorgelegten Patentansprüche seien darüber hinaus gegenüber der technischen Lehre nach Entgegenhaltung (13) nicht neu. Entgegenhaltung (13) würde das nunmehr beanspruchte Verfahren auf jeden Fall aber derart nahe legen, dass es nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend gelten könne. Die Einsprechende stellt den Antrag,

den angefochtenen Beschluss aufzuheben und das Patent zu widerrufen.

Die Patentinhaberin stellt den Antrag,

unter Zurückweisung der Beschwerde im Übrigen das Patent beschränkt aufrechtzuerhalten auf der Grundlage der Patentansprüche 1 bis 25, der Beschreibung Seiten 1 bis 3, 3a, 3b, 3c und 4 bis 20, jeweils überreicht in der mündlichen Verhandlung sowie 10 Seiten Zeichnungen, Figuren 1 bis 13 gemäß Patentschrift.

Sie hat dem Vorbringen der Einsprechenden widersprochen und hauptsächlich geltend gemacht, dass das nunmehr beanspruchte Verfahren durch den Stand der Technik weder vorweggenommen noch nahegelegt werde.

Wegen weiterer Einzelheiten des schriftlichen Vorbringens wird auf den Akteninhalt verwiesen.

II

Die Beschwerde der Einsprechenden ist zulässig (§ 73 PatG); sie führt zu dem im Tenor angegebenen Ergebnis.

1. Die neuen Patentansprüche 1 bis 25 sind zulässig.

Der gültige Patentanspruch 1 leitet sich aus den erteilten bzw den ursprünglichen Patentansprüchen 1 und 22 ab. Die Patentansprüche 2 bis 25 entsprechen den erteilten bzw den ursprünglichen Patentansprüchen 2 bis 21 und 23 bis 26, wobei in den neuen Patentansprüchen 22 bis 25 jeweils der Rückbezug entsprechend angepasst wurde.

2. Die Lehre des Streitpatents ist hinreichend deutlich und vollständig offenbart, dass ein Fachmann sie ausführen kann.

Der Vorwurf der mangelnden Offenbarung wird von der Einsprechenden im wesentlichen damit begründet, dass in der Streitpatentschrift nicht angegeben werde, wie der Istwert der Viskosität der Würze gemessen oder beobachtet werden solle, damit er überhaupt mit einem vorgegebenen Sollwert verglichen werden könne und somit als Regelgröße dienen könne. Darüber hinaus könne der Fachmann die Viskosität der ablaufenden Würze prinzipiell nicht beeinflussen.

Nach Auffassung des Senats sind dem hier zuständigen Durchschnittsfachmann - einem Diplombrauingenieur, der Erfahrungen in der Automatisierung der Regelung von Verfahrensabläufen besitzt - geeignete Methoden zur Bestimmung der Viskosität der abgezogenen Würze und deren Temperaturabhängigkeit bekannt. Dies gilt insbesondere im Hinblick auf die technische Lehre der Entgegenhaltung (13), in der die Läuterablaufgeschwindigkeit bereits proportional zum Reziprokwert der Viskosität der ablaufenden Würze geregelt wird. Die dem Fachmann bekannten Methoden sind somit für die Durchführung des hier in Rede stehenden

Verfahrens durchaus geeignet. In der Patentschrift werden auch genügend Stellglieder genannt, mit deren Hilfe ein patentgemäßer Viskositätsregelkreis aufgebaut werden kann (siehe zB Streitpatentschrift Sp 2 Z 21 bis Sp 3 Z 31). Die Kritik der Einsprechenden an der Ausführbarkeit des beanspruchten Verfahrens kann daher nicht durchgreifen.

3. Das beanspruchte Verfahren nach Patentanspruch 1 ist neu, da die nunmehr beanspruchte Abfolge der Verfahrensschritte in keiner der dem Senat vorliegenden Druckschriften in allen Einzelheiten beschrieben wird.

Nächstliegender Stand der Technik ist das aus Entgegenhaltung (13) bekannte Verfahren zur effektiven Abläuterung von Bierwürze in Läuterbottich-Sudwerken, bei dem die Läuterablaufgeschwindigkeit der Bierwürze proportional zum Reziprokwert der Viskosität der ablaufenden Würze geregelt wird (siehe (13) Erfindungsanspruch 1). In dieser Druckschrift wird jedoch nicht beschrieben, dass die Stellgröße aus der Abweichung der Viskosität von einem Sollwert und dem Messwert einer zusätzlichen Prozesszustandgröße berechnet wird. Entgegenhaltung (13) steht somit der Neuheit des gültigen Patentanspruchs 1 nicht mehr entgegen.

Weder in den vom Senat in das Verfahren eingeführten Dokumenten (14) bis (17) noch in den von der Einsprechenden weiter genannten Entgegenhaltungen wird erwähnt, dass die Viskosität der Würze als Regelgröße bei einem Verfahren zur Prozessregelung in einem Läuterbottich eingesetzt wird. Diese Dokumente liegen dem Gegenstand des Streitpatents daher fern und können die Neuheit des Verfahrens nach Patentanspruch 1 nicht in Frage stellen. Die Neuheit des patentierten Verfahrens sowie des Verfahrens nach dem gültigen Patentanspruch 1 wurde von der Einsprechenden im Hinblick auf die Entgegenhaltungen (1) bis (12) auch nicht angegriffen.

4. Das beanspruchte Verfahren zur Prozessregelung eines Läuterprozesses in einem Läuterbottich beruht auch auf erfinderischer Tätigkeit.

Dem Patent liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Prozessregelung in einem Läuterbottich zu liefern, durch das eine verbesserte Regelung des Läuterprozesses ermöglicht wird (Streitpatentschrift Sp 1 Z 34 bis 36 bzw neue Unterlagen S 2 Z 12 bis 14).

Gelöst wird diese Aufgabe gemäß dem gültigen Anspruch 1 durch ein Verfahren zur Prozessregelung eines Läuterprozesses in einem Läuterbottich, wobei

- a) zumindest eine Prozesszustandsgröße des Läuterprozess, die während des Läuterprozesses messbar oder aus Messdaten ableitbar ist, als Regelgröße beobachtet wird und
- b) zumindest eine Stellgröße, mit der der Läuterprozess über ein Stellglied beeinflussbar ist, entsprechend einer Reglerfunktion in Abhängigkeit von der Regeldifferenz zwischen einem vorgegebenen Sollwert und der beobachteten Regelgröße einstellbar ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

- c) als Regelgröße die Viskosität der Würze (η_{ist}) oder eine mit der Viskosität der Würze (η_{ist}) korrelierende Prozesszustandsgröße beobachtet und
- d) durch Subtraktion eines vorgegebenen Sollwerts (η_{soll}) die Regeldifferenz ($\Delta\eta = \eta_{\text{ist}} - \eta_{\text{soll}}$) ermittelt wird,
- e) wobei in einem Reglermodul (5) in Abhängigkeit von der Regeldifferenz ($\Delta\eta$) automatisch zumindest eine Stellgröße (y) berechnet wird,

- f) mit der die Viskosität der Würze (η_{ist}) in der Art einer Viskositätsregelung beeinflussbar ist, und
- g) wobei bei der Berechnung der Stellgrößen (y) zur Regelung der Viskosität
 - i) der Ausgangswert (y_R) eines Reglermoduls (25), der in Abhängigkeit von der Regeldifferenz ($\Delta\eta$) berechnet wird, und
 - ii) der Ausgangswert (y_S) eines Steuermoduls (27), der in Abhängigkeit von zumindest einer weiteren Prozesszustandsgröße berechnet wird,addiert werden.

Beim Verfahren zur effektiven Abläuterung von Bierwürze in Läuterbottich-Sudwerken gemäß Entgegenhaltung (13), wird die Läuterablaufgeschwindigkeit der Bierwürze proportional zum Reziprokwert der Viskosität der ablaufenden Würze geregelt (siehe (13) Erfindungsanspruch 1). Ein Diplombrauingenieur, der Erfahrungen in der Automatisierung der Regelung von Verfahrensabläufen besitzt, erhält somit aus dem Dokument (13) die Anregung, ein Verfahren zur Prozessregelung eines Läuterprozesses in einem Läuterbottich mit den Verfahrensschritten a) bis f) auszugestalten. Das allgemeine Fachwissen des Durchschnittsfachmanns auf diesem speziellen Fachgebiet kann zB der bereits im Prüfungsverfahren berücksichtigten Entgegenhaltung (14) entnommen werden. Dieses Dokument offenbart ein Verfahren zur Regelung eines Läuterprozesses durch Betreiben einer Aufhackvorrichtung in einem Läuterbottich. Die Höhenposition und/oder Drehzahl der Aufhackvorrichtung, die als Stellgrößen den Läuterprozess beeinflussen, werden in Abhängigkeit vom Durchfluss der Läuterwürze durch den Würzeablauf bzw vom Differenzdruck im Läuterbottich automatisch eingestellt (vgl Sp 4 Z 23 bis 33). Von dem aus einer Zusammenschau der Dokumente (13) und (14) ableitbaren Verfahren unterscheidet sich der Patentgegenstand aber noch dadurch, dass die Stellgröße sich aus zwei getrennt ermittelten Einzelstellgrößen zusammensetzt (Merkmalsgruppe g), so dass eine kombinierte Steuerung und Regelung des Prozesses verwendet wird.

Ohne Anregung durch den Stand der Technik wird patentgemäß die Stellgröße, die den gesamten Läuterprozess beeinflusst, durch Überlagerung eines ersten Regelkreises, der auf der Größe der Viskosität der ablaufenden Würze basiert, mit einer weiteren Steuerstrecke berechnet, wodurch insbesondere Stabilitätsprobleme im Regelkreis weitgehend unterdrückt werden können und wodurch die Reglereinstellung spezifisch auf die Ausregelung von Störgrößen eingestellt werden kann. Somit können durch das nunmehr beanspruchte Verfahren aktuell noch genauere Rückschlüsse auf das Läuterverhalten gezogen und für die Regelung des Prozesses verwendet werden. Ein Zusammenhang zwischen den vorgenommenen Maßnahmen und dem erzielten technischen Ergebnis war für den hier zuständigen Fachmann nach Überzeugung des Senats nicht vorhersehbar.

Die Bereitstellung eines Verfahrens zur Prozessregelung eines Läuterprozesses in einem Läuterbottich mit den Merkmalen des neuen Patentanspruchs 1 war somit nicht ohne erfinderisches Zutun möglich.

Die Berücksichtigung der weiteren dem Senat vorliegenden, in der mündlichen Verhandlung nicht mehr aufgegriffenen Druckschriften führt zu keiner anderen Beurteilung des Sachverhalts.

5. Das Verfahren zur Prozessregelung eines Läuterprozesses in einem Läuterbottich nach dem geltenden Patentanspruch 1, dessen gewerbliche Anwendbarkeit außer Frage steht, erfüllt somit alle Kriterien der Patentfähigkeit.

Der dem Antrag zugrundeliegende Patentanspruch 1 hat somit Bestand. Die geltenden Patentansprüche 2 bis 25 betreffen besondere Ausführungsformen des Verfahrens gemäß Hauptanspruch und sind somit mit diesem rechtsbeständig.

Bei dieser Sachlage war, wie im Tenor angegeben, zu beschließen.

Schröder

Harrer

Proksch-Ledig

Feuerlein

Pü