



BUNDESPATENTGERICHT

14 W (pat) 312/06

(Aktenzeichen)

Verkündet am
14. November 2008

...

BESCHLUSS

In der Einspruchssache

betreffend das Patent 102 21 362

...

hat der 14. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 14. November 2008 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dr. Schröder, der Richterin Schwarz-Angele, des Richters Dr. Gerster und der Richterin Dr. Schuster

beschlossen:

Das Patent wird beschränkt aufrechterhalten mit folgenden Unterlagen:

Patentanspruch 1 gemäß Hauptantrag, überreicht in der mündlichen Verhandlung,

Beschreibung und Zeichnung gemäß Patentschrift.

Gründe

I

Die Erteilung des Patents 102 21 362 mit der Bezeichnung

„Verfahren zur Oxidation von in Abwasser gelöstem Sulfid“

ist am 27. Oktober 2005 veröffentlicht worden.

Gegen dieses Patent ist am 26. Januar 2006 Einspruch erhoben worden. Der Einspruch ist auf die Behauptung gestützt, dass der Gegenstand des Streitpatents nicht neu sei bzw. nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhe und nicht in nacharbeitbarer Weise offenbart sei.

Dazu verweist die Einsprechende insbesondere auf die Druckschriften

- D2: Moody, T.C. and Riek, G.C. „Sulfide suppression“, Wat. Env. Tech., S. 45 bis 50, 1999
- D4: US 4 911 843
- D7: Gommers, P.J.F. et al, „Simultaneous sulfide and acetate oxidation in a denitrifying fluidized bed reactor - I“, Wat. Res., 22, 9, S. 1075 bis 1083, 1988
- D8: Bisogni, J.J. et al, „Denitrification using thiosulfate and sulfide“, J. Envir. Eng. Div. 103, S. 593 bis 604, 1977
- D9: Driscoll, C.T. and Bisogni J.J. „The use of sulfur and sulfide in packed bed reactors for autotrophic denitrification“, J. Wat. Poll. Contr. Def., 50, S. 569 bis 577, 1978.

Die Einsprechende beantragt,

das Patent vollumfänglich zu widerrufen.

Der Patentinhaber beantragt,

das Patent beschränkt aufrechtzuerhalten mit den aus dem Tenor ersichtlichen Unterlagen (Hauptantrag), hilfsweise auf Grundlage von Anspruch 1 gemäß Hilfsantrag, überreicht in der mündlichen Verhandlung.

Er tritt dem Vorbringen des Einsprechenden in allen Punkten entgegen und macht im Wesentlichen geltend, dass der nunmehr beanspruchte Gegenstand sowohl in nacharbeitbarer Weise offenbart sei, als auch gegenüber dem druckschriftlichen Stand der Technik, insbesondere den dem Streitpatent am nächsten kommenden Druckschriften D2 und D4 neu sei und auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhe.

Der geltende Anspruch 1 gemäß Hauptantrag lautet:

Verfahren zur Oxidation von im Abwasser gelöstem Sulfid innerhalb einer Abwasserdruckrohrleitung, wobei dem Abwasserstrom ein Oxidationsmittel zugeführt wird,

dadurch gekennzeichnet, dass

- das Oxidationsmittel direkt in den Abwasserstrom der Abwasserdruckrohrleitung derart dosiert wird, dass im Abwasser gelöstes Sulfid durch die Zugabe des Oxidationsmittels mikrobiell zu elementarem Schwefel oxidiert, dabei
- das Oxidationsmittel an einer Stelle der Abwasserdruckrohrleitung in den Abwasserstrom dosiert wird, hinter der eine restliche Verweildauer des Abwassers in der Druckrohrleitung von kleiner als 90 min vorliegt,
- als Oxidationsmittel verwendet wird
 - entweder Reinsauerstoff, wobei die Dosiermenge an Reinsauerstoff zur Oxidation des in Abwasser gelösten Sulfides zu elementarem Schwefel $0,5 \text{ mg O}_2/\text{mg S}^{-2}$ beträgt,
 - oder Kalziumnitrat, wobei die Dosiermenge an Kalziumnitrat zur Oxidation des in Abwasser gelösten Sulfides zu elementarem Schwefel $0,775 \text{ mg NO}_3^-/\text{mg S}^{-2}$ beträgt,
 - oder Natriumnitrat, wobei die Dosiermenge an Natriumnitrat zur Oxidation des in Abwasser gelösten Sulfides zu elementarem Schwefel $0,775 \text{ mg NO}_3^-/\text{mg S}^{-2}$ beträgt,
 - oder Kaliumnitrat, wobei die Dosiermenge an Kaliumnitrat zur Oxidation des in Abwasser gelösten Sulfides zu elementarem Schwefel $0,775 \text{ mg NO}_3^-/\text{mg S}^{-2}$ beträgt.

Wegen weiterer Einzelheiten, wird auf den Akteninhalt verwiesen.

II

1. Der Einspruch ist frist- und formgerecht erhoben und mit Gründen versehen. Er ist somit zulässig und führt zu dem im Tenor angegebenen Ergebnis.

2. Der Patentanspruch 1 gemäß Hauptantrag ist zulässig. Der Anspruch 1 geht aus dem erteilten Anspruch 1 hervor, der aus den ursprünglichen Ansprüchen 1 bis 10 ableitbar ist. Der Anspruch ist auch sonst nicht zu beanstanden.

Das Verfahren nach Anspruch 1 gemäß Hauptantrag ist in der Weise offenbart, dass ein Fachmann es ausführen kann. Im Anspruch wird als Dosiermenge an Oxidationsmittel zur Oxidation des in Abwasser gelösten Sulfides zu elementarem Schwefel die für diese Oxidation stöchiometrisch benötigte Menge angegeben. Die Einsprechende trägt vor, dass mit dieser stöchiometrischen Menge die Oxidation von Sulfid zu Schwefel im Abwasser nicht zuverlässig ausgeführt werden könne und damit das Streitpatent nicht nacharbeitbar sei, da der Sulfidgehalt im dynamischen System Abwasser starken Schwankungen unterworfen sei, eine Sulfidanalytik im Abwasser nur mit großem Aufwand bewerkstelligt werden könne, die mikrobielle Oxidation unter anderem von der Konzentration der Bakterien, der Temperatur und den Druckverhältnissen abhängt und die Mengenangabe im Anspruch dem Umstand keine Rechnung trage, dass andere oxidierbare Materie im Abwasser, wie Kohlenstoffverbindungen, mit dem Oxidationsmittel abreagieren und das Sulfid dann nicht vollständig zum Schwefel oxidiert werden könne. Alle diese Einwände der Einsprechenden mögen zwar zutreffen, dem Fachmann einem Ingenieur der Verfahrenstechnik, Chemiker oder Biologen mit langjähriger Erfahrung in der Abwasserbehandlung, sind aber die Verhältnisse im speziell zu behandelnden Abwasser bekannt. Er weiß auch über die üblichen Schwankungen der Abwassermenge und des Sulfidgehalts im Tagesverlauf Bescheid und stellt seine Zugabe an Oxidationsmittel für die Oxidation von Sulfiden zu Schwefel darauf ein, wobei er auch andere oxidierbare Substanzen im Abwasser in gewisser Weise mit berücksichtigt. Dies besagt auch die zur Auslegung des Anspruchs ge-

mäßig Hauptantrag heranzuziehende Beschreibung des Streitpatents, worin ausgeführt wird, dass im Falle einer konstanten Dosierung des Oxidationsmittels bei einem Abfallen der Sulfidkonzentration im Abwasserstrom oder einer Überdosierung an Oxidationsmitteln das Oxidationsmittel nicht verbraucht wird und am Auslauf der Druckrohrleitung messbar vorliegt, und der Verbrauch an Oxidationsmittel durch die Oxidation von stets im Abwasser vorhandenen organischen Kohlenstoffverbindungen durch die geringe Verweildauer des Abwassers stark reduziert wird, vgl. Abs. [0014] und [0015]. Der Fachmann wird also für das speziell zu behandelnde Abwasser dann eine ihm zuzumutende Reihe von Versuchen durchführen und anhand der Vorgaben des Streitpatents das Oxidationsmittel mengenproportional zum Abwasser an geeigneter Stelle dosieren. Den Erfolg des Verfahrens zur Oxidation von im Abwasser gelöstem Sulfid zu Schwefel kann er dann anhand eines Anstiegs des pH-Werts des Abwassers experimentell bestätigen, nachdem bekanntlich bei der Oxidation von Sulfid zu Schwefel Wasserstoffionen verbraucht werden, vgl. Abs. [0016, 0020].

3. Das Verfahren zur Oxidation von in Abwasser gelöstem Sulfid nach Anspruch 1 gemäß Hauptantrag ist neu.

Der Anspruch 1 gemäß Hauptantrag betrifft ein Verfahren zur Oxidation von in Abwasser gelöstem Sulfid mit den Merkmalen:

1. Verfahren zur Oxidation von im Abwasser gelöstem Sulfid,
2. innerhalb einer Abwasserdruckrohrleitung,
3. wobei dem Abwasserstrom ein Oxidationsmittel zugeführt wird,
4. wobei das Oxidationsmittel direkt in den Abwasserstrom der Abwasserdruckrohrleitung derart dosiert wird, dass im Abwasser gelöstes Sulfid durch die Zugabe des Oxidationsmittels mikrobiell zu elementarem Schwefel oxidiert, dabei

5. das Oxidationsmittel an einer Stelle des Abwasserdruckrohrleitung in den Abwasserstrom dosiert wird, hinter der eine restliche Verweildauer des Abwassers in der Druckrohrleitung von kleiner als 90 min vorliegt,
6. als Oxidationsmittel verwendet wird
 - 6a. entweder Reinsauerstoff in einer Dosiermenge zur Oxidation des in Abwasser gelöstem Sulfides zu elementarem Schwefel von $0,5 \text{ mg O}_2/\text{mg S}^{-2}$, oder
 - 6b. Kalziumnitrat, Natriumnitrat oder Kaliumnitrat jeweils in einer Dosiermenge zur Oxidation des in Abwasser gelöstem Sulfides zu elementarem Schwefel von $0,775 \text{ mg NO}_3^-/\text{mg S}^{-2}$.

Aus D2 sind Verfahren zur Oxidation von im Abwasser gelöstem Sulfid in Abwasserdruckrohrleitungen bei mehreren Abwasserbehandlungsanlagen bekannt, wobei in einem Fall die Sulfidentfernung unter Verwendung von Nitrat als Oxidationsmittel beschrieben wird. Dabei wird das Oxidationsmittel direkt in den Abwasserstrom der Abwasserdruckrohrleitung zweimal zudosiert, und zwar mindestens 1 Stunde aufwärts vom Ende der Rohrleitung und am Beginn der Rohrleitung bei einer Verweilzeit des Abwassers im Rohr von mindestens 2,2 Std., sodass das Merkmal 5 des Anspruchs 1, wonach eine restliche Verweildauer von kleiner als 90 min vorliegt, nicht erfüllt wird (D2: S. 47 Übergriffabsatz li./re. Sp. i. V. m. S. 46, Tab. 1). Die Auffassung der Einsprechenden, dass dieses Merkmal bei D2 erfüllt sei, da mindestens 1 Stunde aufwärts vom Ende Druckrohrleitung dosiert werde, ist daher nicht zutreffend. Bei der Nitratbehandlung findet zwar eine bakterielle Oxidation des Sulfids statt, im Gegensatz zu Merkmal 4 des Anspruchs 1 aber nicht zu Schwefel sondern langsam zu Sulfat (D2 S. 47 re. Sp. Abs. 1). Die Menge an Nitrat beträgt bei D2 4,2 kg Nitrat/kg Sulfid, also deutlich über der Dosiermenge gemäß Merkmal 6b (S. 48, li. Sp. Abs. 1).

Bei einer weiteren Abwasserbehandlungsanlage beschreibt D2 die Sulfidentfernung unter Verwendung von Reinsauerstoff als Oxidationsmittel, wobei bereits un-

klar ist, ob es sich um eine mikrobielle Oxidation handelt, nachdem von einer chemischen Optimierung die Rede ist und Sauerstoff auch den biochemischen Sauerstoffbedarf des Abwassers ergänzt (S. 48 li. Sp. 3. Abs. bis S. 49 li. Sp. unten, insbesondere S. 48 re. Sp. Überschrift vor dem le. Abs. und S. 49 3. Abs.). Über die restliche Verweilzeit des Abwassers bei der Sauerstoffdosierung nach der Dosierstelle wird keine Aussage getroffen, sodass das Merkmal 5 des Anspruchs 1 jedenfalls nicht erfüllt wird. Die Dosiermenge beträgt dabei 2,2 Pfund Sauerstoff/Pfund Sulfid, in Praxis oft über 5 Pfund Sauerstoff/Pfund Sulfid bei einer theoretischen Dosiermenge von 0,5 : 1, was der bei Merkmal 6a angegebenen stöchiometrischen Menge für die Oxidation von Sulfid zu Schwefel entspricht (S. 49 li. Sp. Abs. 3). Nachdem bei D2 damit in der Praxis eine um ein vielfaches höhere Dosiermenge als gemäß Merkmal 6a des Anspruchs 1 angewandt wird, die weit über die dem Verfahren gemäß Anspruch 1 in der praktischen Durchführung zukommende Schwankungsbreite hinausgeht, sind auch die Merkmale 4 und 6 bei dieser Ausführungsform der D2 nicht erfüllt.

Die bereits im Prüfungsverfahren berücksichtigte D4 beschreibt ein Verfahren zur Verringerung des Sulfidgehalts von Abwasser mit Kalziumnitrat und Natriumnitrat, bei dem die Dosierstelle des Nitrats in das Abwasserdruckrohr eine Verweilzeit von 1,5 bis 20 Stunden gewährleistet. Außerdem wird die Oxidation des Sulfids zu Sulfat angestrebt und es wird hierfür eine 2,4-fache Nitratsauerstoffmenge benötigt. Die Merkmale 4, 5 und 6b sind daher von D4 nicht vorweggenommen (Ansprüche 1 bis 3, und 6, Sp. 2 Abs. 1 und Z. 25 bis 60).

Die Verfahren gemäß D7 bis D9 werden nicht in einer Abwasserdruckrohrleitung angewandt, sondern in Biomasse enthaltenden Reaktoren und können bereits deshalb das Verfahren gemäß Anspruch 1 nicht neuheitsschädlich vorwegnehmen. Die weiteren im Verlauf des Einspruchsverfahrens in Betracht gezogenen Entgegenhaltungen, auf die in der mündlichen Verhandlung nicht im Einzelnen eingegangen wurde, gehen nicht über den vorstehend erläuterten Stand der Tech-

nik hinaus und können die Neuheit des Gegenstandes des geltenden Anspruchs 1 nach Hauptantrag ebenfalls nicht in Frage stellen.

4. Das Verfahren zur Oxidation von in Abwasser gelöstem Sulfid nach Anspruch 1 gemäß Hauptantrag beruht auch auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Dem Patent liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren zur Entfernung von in Abwasser gelöstem Sulfid bereitzustellen, das genauso betriebssicher, jedoch um ein vielfaches wirtschaftlicher ist als die bekannten Verfahren (vgl. Streitpatent Abs. [0007]). Auch die dem Verfahren nach Anspruch 1 gemäß Hauptantrag am nächsten kommende Druckschrift D2 geht von dieser Aufgabenstellung aus. Denn D2 hat zum Ziel, die kostengünstigsten Verfahren zur Sulfidentfernung in Abwasserdruckrohrleitungen zu ermitteln (S. 45 li. Sp. Abs 1). Dabei wird aber, wie vorstehend erläutert, die Oxidation von Sulfid zu Schwefel im Gegensatz zum Verfahren nach Anspruch 1 nicht in Betracht gezogen, sondern die mikrobielle Oxidation von Sulfid zu Sulfat (S. 47 re. Sp. 1. Abs.), obwohl diese Reaktion bekanntlich die vierfache stöchiometrische Menge an Oxidationsmittel erfordert (vgl. die Gleichungen 1 bis 4 der geltenden Unterlagen des Streitpatents). Auch die D4 lehrt, dass die Entfernung des Sulfids in Abwasserdruckrohrleitungen durch Oxidation zum Sulfat erfolgen soll und setzt hierfür dann die stöchiometrisch erforderliche Menge an Oxidationsmittel zu, nämlich 2,4 Teile Nitratsauerstoff pro Teil gelöstem Sulfid im Abwasser (Anspruch 1). Es ist zwar bekannt, dass Sulfid in Biomasse enthaltenden Festbettreaktoren zur autotrophen Denitrifizierung zum Schwefel oxidiert werden kann (vgl. D9 S. 572 re. Sp. 3. Abs.) und auch, dass die Oxidation von Sulfid zu Schwefel als Zwischenstufe der Sulfidoxidation 16 mal schneller abläuft als die Oxidation von Schwefel zu Sulfat, wie die Einsprechende vorträgt (vgl. dazu Gommers, P.J.F. et al, Wat. Res., 22, 9, S. 1085 bis 1092, 1988 (D5) Abstr. Z. 6 bis 8, S. 1087 Übergriffabsatz li./re. Sp. i. V. m. Tab. 1). Es findet sich aber in beiden gattungsgemäßen Druckschriften und auch im Weiteren im Verlauf des Einspruchsverfahrens genannten Stand der Technik kein Hinweis darauf, bei gattungsgemäßen Verfahren gezielt Sulfid mikrobiell nur zum Schwefel zu oxidieren

und sowohl die Verweilzeit in der Abwasserdruckrohrleitung als auch die Dosiermenge darauf abzustellen. Gemäß Merkmal 6a bzw 6b wird nämlich zur Oxidation des Sulfids zum Schwefel nur die für diese unvollständige Oxidation stöchiometrisch erforderliche Menge zugegeben. Es ist dabei als überraschend anzusehen, dass mit dieser geringen Menge an Oxidationsmittel auch in der Praxis mit schwankenden Sulfidgehalten und möglicherweise auch anderen oxidierbaren Substanzen eine zufriedenstellende Verminderung des Sulfids am Ende der Druckrohrleitung erreicht wird, wie dem Streitpatent zu entnehmen ist (Abs. [0018] bis [0020]) und der Patentinhaber vorträgt. Auch der Umstand, dass bei den Verfahren gemäß D2 und D4 in Kenntnis der seit langem bekannten Verhältnisse in Bioreaktoren gemäß D7 aus dem Jahr 1988, D8 aus dem Jahr 1977 und D9 aus dem Jahr 1978, die Möglichkeit Sulfid nur zu Schwefel zu oxidieren nicht berücksichtigt wurde, sondern ein anderen Weg beschritten wurde, spricht nach Auffassung des Senats dafür, dass die vom Patentinhaber im vorliegenden Fall gefundene Lösung nicht auf der Hand lag, sondern dass es einer erfinderischen Leistung bedurfte, um zu ihr zu gelangen.

5. Nach alledem weist der Gegenstand nach Anspruch 1 des Streitpatents gemäß Hauptantrag alle Kriterien der Patentfähigkeit auf. Dieser Anspruch ist daher rechtsbeständig.

Schröder

Schwarz-Angele

Gerster

Schuster

Ko