

A		B		C	X
---	--	---	--	---	---

Aktenzeichen: T 0635/90 - 3.2.4
Anmeldenummer: 85 903 979.4
Veröffentlichungs-Nr.: 0 190 268
Klassifikation: F02D 31/00
Bezeichnung der Erfindung: Verfahren und Einrichtung zur Regelung der
Leerlaufdrehzahl einer Brennkraftmaschine

E N T S C H E I D U N G
vom 14. Oktober 1993

Anmelder:
Patentinhaber: Robert Bosch GmbH
Einsprechender: Siemens AG

Stichwort:
EPÜ: Art. 56
Schlagwort: "Erfinderische Tätigkeit (bejaht)"

Leitsatz
Orientierungssatz



Aktenzeichen: T 0635/90 - 3.2.4

E N T S C H E I D U N G
der Technischen Beschwerdekammer 3.2.4
vom 14. Oktober 1993

Beschwerdeführer: Siemens AG
(Einsprechender) Postfach 22 16 34
D - 80506 München (DE)

Vertreter: Dipl.-Ing. S. Keil (bevollmächtigter Angestellter)

Beschwerdegegner: Robert Bosch GmbH
(Patentinhaber) Postfach 30 02 20
D - 70442 Stuttgart (DE)

Vertreter: Dipl.-Ing. J. Bee (bevollmächtigter Angestellter)

Angefochtene Entscheidung: Entscheidung der Einspruchsabteilung des Europäischen Patentamts vom 4. Juli 1990, die am 13. Juli 1990 zur Post gegeben und mit der der Einspruch gegen das europäische Patent Nr. 0 190 268 aufgrund des Artikels 102 (2) EPÜ zurückgewiesen, worden ist.

Zusammensetzung der Kammer:

Vorsitzender: C.A.J. Andries
Mitglieder: P. Alting van Geusau
J.P.B. Seitz

Sachverhalt und Anträge

- I. Auf die am 27. Juli 1985 eingereichte internationale Patentanmeldung PCT/DE 85/00254 wurde mit Wirkung vom 5. Oktober 1988 das europäische Patent Nr. 0 190 268 erteilt.

Die unabhängigen Ansprüche 1 und 15 lauten wie folgt:

"1. Verfahren zur Regelung der Leerlaufdrehzahl einer Brennkraftmaschine über die Luftzufuhr, ausgehend von Sensorsignalen, die den Betriebszustand der Brennkraftmaschine charakterisieren, sowie mit einer von den Betriebskenngrößen der Brennkraftmaschine abhängigen Vorsteuerung (KV, AV, 22) der Leerlaufdrehzahl der Brennkraftmaschine in dem Sinne, daß die Vorsteuerung nach einem Regler (10) und vor der Regelstrecke (Brennkraftmaschine) auf den geschlossenen Regelkreis einwirkt, wobei der Regler (10) die Leerlaufdrehzahl wenigstens in Kombination mit der Vorsteuerung auf einen Solldrehzahlwert regelt, dadurch gekennzeichnet, daß eine Korrektur der Vorsteuerwerte (KV) vorgenommen wird, wobei die Korrekturwerte (WK, WT) wenigstens aus wenigstens einem gespeicherten Wert (13, 16) gewonnen werden, der bei Betrieb der Brennkraftmaschine abhängig von den dann herrschenden Regelungsbedingungen neu festsetzbar ist, wenn wenigstens der Kraftschluß zwischen Brennkraftmaschine und Antriebsrädern unterbrochen ist."

"15. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 14, mit einem Regler, für die Leerlaufdrehzahl einer Brennkraftmaschine über die Luftzufuhr, ausgehend von Sensoren, die den Betriebszustand der Brennkraftmaschine charakterisieren, sowie mit einer von den Betriebskenngrößen der

Brennkraftmaschine abhängigen Vorsteuerung (KV, AV, 22), der Leerlaufdrehzahl der Brennkraftmaschine in dem Sinne, daß die Vorsteuerung nach einem Regler (10) und vor der Regelstrecke (Brennkraftmaschine) auf den geschlossenen Regelkreis einwirkt, sowie mit dem Regler (10), der die Leerlaufdrehzahl wenigstens in Kombination mit der Vorsteuerung auf einen Solldrehzahlwert regelt, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel zur Korrektur der Vorsteuerwerte (KV) vorhanden sind, wobei die Korrekturwerte (WK, WT) wenigstens aus wenigstens einem gespeicherten Wert gewonnen werden, der bei Betrieb der Brennkraftmaschine abhängig von den dann herrschenden Regelungsbedingungen neu festsetzbar ist, wenn wenigstens der Kraftschluß zwischen Brennkraftmaschine und Antriebsrädern unterbrochen ist."

II. Gegen das erteilte Patent hat die Beschwerdeführerin (Einsprechende) Einspruch eingelegt und beantragt, das Patent zu widerrufen, da dessen Gegenstand gegenüber dem Stand der Technik wie er in den Dokumenten

D1: DE-C-2 855 098
D2: DE-A-2 633 617 und
D3: US-A-4 130 095

offenbart sei, nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhe.

III. Durch Entscheidung vom 4. Juli 1990, mit schriftlicher Begründung am 13. Juli 1990 zur Post gegeben, hat die Einspruchsabteilung den Einspruch zurückgewiesen. Nach Auffassung der Einspruchsabteilung ergebe eine Zusammenfassung der Merkmale aus den Dokumenten D1 und D2 nicht mehr als sich schon aus der D1, welche die Kombination der Merkmale des Oberbegriffes der unabhängigen Ansprüche 1 und 15 offenbare, ableiten

ließe. Die D3 betreffe offensichtlich einen ferner liegenden Stand der Technik, der zum Problem der adaptiven, lernenden Anpassung der Vorsteuerung einer Lehrlaufdrehzahlregelung keinen Beitrag liefern könne.

- IV. Gegen diese Entscheidung hat die Beschwerdeführerin am 27. Juli 1990 Beschwerde erhoben, die Beschwerdebegründung eingereicht sowie die vorgeschriebene Gebühr entrichtet.
- V. Es wurde mündlich verhandelt.
- VI. Die Beschwerdeführerin beantragte die Aufhebung der angefochtenen Entscheidung und den Widerruf des Patents. Ihr Vorbringen läßt sich wie folgt zusammenfassen:

Der nächstkommende Stand der Technik wie er in der D1 offenbart sei, offenbare unstrittig eine Leerlaufregelung einer Brennkraftmaschine, mit einer Vorsteuerung der Leerlaufdrehzahl und mit einem Regler, der die Leerlaufdrehzahl wenigstens in Kombination mit der Vorsteuerung auf einen Solldrehzahlwert regelt. Dieser Stand der Technik entspreche der Kombination der Merkmale nach dem Oberbegriff der Ansprüche 1 und 15 des angefochtenen Patents.

Wie im Patent angegeben sei, werden bei dieser bekannten Leerlaufregelung langfristige Änderungen des Betriebszustands der Brennkraftmaschine bei der Regelung ungenügend berücksichtigt, so daß die Brennkraftmaschine nach einiger Zeit nicht mehr optimal geregelt werde.

Genau dieses Problem werde ebenfalls in der D2 angesprochen und als Lösung werde vorgeschlagen, die Vorsteuerwerte zu korrigieren.

Wie aus D2, insbesondere Figur 3 und Seite 17, Zeilen 1 bis 8 hervorgehe, ist das 0/1-Signal am Eingang des Integrators 27 ein Reglerausgangssignal eines nicht dargestellten Reglers. Dieses Signal wird einem Integrator 25 zugeführt, entsprechend dem Signal RA nach Figur 2 des angefochtenen Patents, welches einem Integrator 13 oder 16 zugeführt werde. Das Ausgangssignal des Integrators 25 werde anschließend einem Wandler 21 zugeführt, wieder entsprechend einem Signal WK in Figur 2 des angefochtenen Patents, welches einer Verknüpfungsstelle 21 zugeführt werde. In beiden Fällen werde das Ausgangssignal der Vorsteuerung 20 mit diesem Ausgangssignal des Integrators korrigiert. Es handle sich somit bei der D2 um einen Regelkreis, der genau dem Regelkreis nach dem Kennzeichen der Ansprüche 1 und 15 des angefochtenen Patents entspreche.

Es gehe in der D2 zwar nicht um eine Leerlaufregelung, sondern vielmehr um jede beliebige Einstellgröße im Bereich einer Brennkraftmaschine (Seite 8, Absatz 2) und darunter falle auch eine Regelung der Leerlaufdrehzahl. Bei dieser Sachlage sei eine additive Verknüpfung der Gegenstände von D1 und D2 naheliegend.

Das noch übrigbleibende Merkmal bezüglich der Neufestsetzung des gespeicherten Werts, nur dann wenn wenigstens der Kraftschluß zwischen Brennkraftmaschine und Antriebsrädern unterbrochen sei, sei trivial und eine zwingende Voraussetzung für den Betriebszustand "Leerlauf".

Es bedürfe daher keiner erfinderischen Leistung, um vom Stand der Technik zum Gegenstand der Ansprüche 1 und 15 des angefochtenen Patents zu gelangen.

VII. Die Beschwerdegegnerin beantragte die Beschwerde zurückzuweisen und hat im wesentlichen folgendes vorgetragen:

Der Gegenstand der erteilten Patentansprüche 1 und 15 gehe von einer Regelung der Leerlaufdrehzahl mit Vorsteuerung aus, wie sie im nächstliegenden Stand der Technik, der D1 beschrieben sei.

Bei derartigen Systemen führen langfristige Änderungen dazu, daß die Vorsteuerung den Belastungsänderungen nicht mehr optimal begegnet und die Regelung in diesem Fall eine im Vergleich zum optimalen Fall große, bleibende Differenz zwischen der ihm vorgegeben Soll-drehzahl und der durch die Vorsteuerung eingestellte Istdrehzahl ausregeln muß. Dies führe den Leerlaufregler unter Umständen an seine Grenze, wodurch ein unbefriedigendes Betriebsverhalten des Kraftfahrzeuges resultiert.

Nach dem Patent werde eine Korrektur der Vorsteuerwerte vorgenommen, die aus einem gespeicherten Wert gewonnen sei und die ein Maß für die das Leerlaufregelungssystem beeinflussenden Veränderungen darstelle und nur bei unterbrochenen Kraftschluß von den dann herrschenden Regelungsbedingungen abhängig neu festsetzbar sei.

Die D2 beschreibe eine Vorsteuerung und eine in einer Regelung aufgenommene Korrektur der Vorsteuerwerte zur Kompensation von Langzeitänderungen oder Drifterscheinungen. Dieses bekannte System zeige also nichts weiteres als das was schon durch die Regelung im System der D1 erreicht werde und sei daher mit denselben Nachteilen bezüglich der Verschiebung des Arbeitspunktes der Regelung behaftet. Da der D2 weder Hinweise auf eine Leerlaufregelung noch auf eine Leerlaufregelung mit

Vorsteuerung und zusätzlicher Korrektur dieser Vorsteuerung zu entnehmen seien, könne sie auch keinen Hinweis auf die kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 1 und 15 des angefochtenen Patents vermitteln.

Darüber hinaus zeige weder die D1 noch die D2, daß die Korrekturwerte nur dann neu festsetzbar seien, wenn der Kraftschluß zwischen Brennkraftmaschine und Antriebsrädern unterbrochen sei. Dies habe zur Folge, daß Drehzahlabfall durch Wegfahren bei Leerlaufdrehzahl noch keine ungewollte Änderung der Korrektur bewirke.

Entscheidungsgründe

1. Die Beschwerde entspricht den Artikeln 106 bis 108 sowie den Regeln 1 (1) und 64 EPÜ; sie ist zulässig.
2. *Stand der Technik*
 - 2.1 Unstrittig ist, daß das Dokument D1 den nächstkommenen Stand der Technik bildet. Nach der in D1 offenbarten Regelung der Leerlaufdrehzahl wird bei plötzlichen Belastungsschwankungen, z. B. auf Grund des Anschaltens einer Klimaanlage, mittels einer Vorsteuerung eine sofortige Steigerung der Zusatzluftzufuhr unabhängig von einer über eine Vergleichseinrichtung erfolgenden Regelung vorgenommen. Die Vorsteuerung ist derart geschaltet, daß sie nach dem Regler auf den geschlossenen Regelkreis einwirkt.

Die Druckschrift D1 offenbart ein Verfahren, bzw. eine Einrichtung, mit allen Merkmalen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. Anspruchs 15.

2.2 Die Druckschrift D2 beschreibt im wesentlichen ein Verfahren und eine Einrichtung zur Bestimmung von Einstellgrößen einer Brennkraftmaschine, wie z. B. der Dauer von Kraftstoffeinspritzimpulsen, bei der eine Vorsteuerung die Dauer der Kraftstoffeinspritzimpulse festlegt und wobei durch eine überlagerte mindestens zeitweise eingreifende Langzeitregelung eine Anpassung an das durch das jeweilige Regelsignal geforderte Luft-Kraftstoffverhältnis erfolgt, derart, daß Drifteinflüsse und/oder Veränderungserscheinungen an der Brennkraftmaschine und Einspritzanlage eliminiert werden (siehe Anspruch 1).

Insbesondere offenbart die D2 in Bezug auf die Figuren 1 und 3, eine Kraftstoffeinspritzanordnung in der die Dauer der Kraftstoffeinspritzimpulse von einer Kennfeldsteuerung bestimmt wird und die Dauer der Einspritzimpulse dieser Vorsteuerung mittels einer vergleichsweise langsamen proportionalen Regelung auf der Basis von Signalen, die ein Maß für die Laufunruhe und/oder das Kraftstoff-Luftgemisch (Lambda-Sonde) darstellen (Seite 13, letzter Absatz), korrigiert wird.

2.3 Die im Einspruchsverfahren genannte D3 wurde im Beschwerdeverfahren nicht wieder aufgegriffen. Da sie offensichtlich nicht über der Inhalt der D1 oder D2 hinausgeht, kann dieser Stand der Technik auch weiter unberücksichtigt bleiben.

3. *Neuheit*

Die Neuheit der Gegenstände nach den Ansprüchen 1 und 15 ist ohne weiteres ersichtlich, denn wie aus der vorstehenden Würdigung der ermittelten Dokumente des Standes der Technik folgt, zeigt keines dieser Dokumente

ein Verfahren bzw. eine Einrichtung mit allen in den Ansprüchen 1 bzw. 15 des Streitpatents angegebenen Merkmalen.

Da die Neuheit im übrigen auch nicht bestritten wurde, erübrigt sich ein weiteres Eingehen auf diese Frage.

4. *Erfinderische Tätigkeit*

4.1 Ausgehend von dem aus der D1 bekannten Stand der Technik, der die im ersten Teil der unabhängigen Ansprüche 1 und 15 aufgeführten Merkmale zeigt, ist die dem Gegenstand des Streitpatents objektiv zugrundeliegende Aufgabe in Übereinstimmung mit den betreffenden Angaben in der Beschreibung des Patents (siehe Spalte 1, Zeile 57 bis Spalte 2, Zeile 2) darin zu sehen, langfristige Änderungen des Betriebszustandes der Brennkraftmaschine bei der Regelung der Leerlaufdrehzahl zu berücksichtigen, damit auch auf Dauer optimale Ergebnisse bei der Regelung der Leerlaufdrehzahl erzielt werden können.

4.2 Diese Aufgabe wird durch die Kombination der Merkmale des Anspruchs 1 bzw. des Anspruchs 15 gelöst. Dadurch, daß eine Korrektur der Vorsteuerwerte zusätzlich zur bereits vorhandenen Regelung vorgenommen wird, wobei die Korrekturwerte aus wenigstens einem gespeicherten Wert gewonnen werden, der bei Betrieb der Brennkraftmaschine, jedoch nur wenn der Kraftschluß zwischen Brennkraftmaschine und Rädern unterbrochen ist, abhängig von den dann herrschenden Regelungsbedingungen neu festsetzbar ist, wird nicht nur erreicht, daß langfristige Änderungen berücksichtigt werden können, sondern erfolgt, wie von der Beschwerdeführerin überzeugend

vorgetragen wurde, auch eine Entlastung des vorhandenen Reglers, da dieser nicht mit den Langzeitänderungen beaufschlagt wird.

4.3 Auf der Suche nach einer Lösung dieser Aufgabe wird nach Auffassung der Kammer der Fachmann auf die D2 stoßen, in der ebenfalls das Problem der Drifteinflüsse und/oder Veränderungserscheinungen an Brennkraftmaschine und Einspritzanlage angesprochen wird. Zwar geht es in der D2 nicht um eine Leerlaufregelung sondern, mehr allgemein, um ein Verfahren zur Bestimmung von Einstellgrößen im Bereich einer Brennkraftmaschine; es handelt sich jedoch im wesentlichen um die Regelung des Kraftstoff-Luftgemisches bei der die Leerlaufregelung miteingeschlossen ist (siehe Anspruch 6 der D2).

4.4 Wie schon in Abschnitt 2.2 erwähnt ist, betrifft die D2 jedoch im wesentlichen eine Steuerung mit einer in eine Regelung aufgenommenen Korrektur der Drifteinflüsse und nicht, wie beim Patentgegenstand, eine zusätzlich zur Regelung arbeitende Korrektur. Daher wird, wie von der Beschwerdeführerin vorgetragen wurde, bei Beanspruchung der bekannten Korrektur auch hier der Arbeitspunkt des Reglers verschoben und besteht die Gefahr, daß der Regler außerhalb seines Reglerbereichs gerät.

Darüber hinaus werden bei der aus der D2 bekannten Regelung nur bestimmte Meßwerte, wie die Laufunruhe und/oder Sauerstoffmenge im Abgas (Lambda-Sonde) für die Korrektur herangezogen und es findet also keine Neufestsetzung des gespeicherten Korrekturwerts auf Basis der herrschenden Regelungsbedingungen statt, was eine umfassende Berücksichtigung aller Einflußfaktoren impliziert.

Auch fehlt in der D2 jeglicher Hinweis zu einer Neufestsetzung des Korrekturwerts, wenn der Kraftschluß zwischen Brennkraftmaschine und Antriebsrädern unterbrochen ist.

Es handelt sich beim System nach der D2 somit nicht um einen Regelkreis, der dem Regelkreis gemäß dem Kennzeichen von Anspruch 1 oder 15 des angefochtenen Patents entspricht.

- 4.5 Auf Grund dieser Unterschiede gegenüber der in den Ansprüchen 1 und 15 des angefochtenen Patents definierten Lösung findet der Fachmann, nach Auffassung der Kammer, in der D2 keinen Anhaltspunkt, um ausgehend von der aus D1 bekannten Anordnung zur Lösung nach dem Anspruch 1 bzw. 15 des angefochtenen Patents zu gelangen.

Vielmehr zeigt die D2 eine ganz allgemeine und regelungseigene Lösung des Problems der Langzeitänderungen durch eine in eine Regelung sowieso integrierte Korrektur, die auf der Basis von bestimmten Parametern, die der Regelung als Signale zugeführt werden, Langzeitänderungen berücksichtigt. Zu einer **zusätzlich** zu der Regelung arbeitenden Korrektur, die auf Basis der Regelungsbedingungen neu festgelegt wird, daher umfassender ist und zudem die Regelung selbst nicht belastet, sind der D2 jedoch keine Anregungen zu entnehmen.

- 4.6 Außerdem ist keinem der Dokumente des vorliegenden Standes der Technik eine Offenbarung oder ein Hinweis zu entnehmen, die Korrekturwerte neu festzusetzen, wenn der Kraftschluß zwischen Brennkraftmaschine und Antriebsrädern unterbrochen ist.

In diesem Zusammenhang wird bemerkt, daß dem Fachmann für die Feststellung, ob die Brennkraftmaschine im Leerlauf arbeitet, eine Anzahl von Möglichkeiten zur Verfügung steht und daß daher die in den unabhängigen Ansprüchen 1 und 15 aufgenommene Bedingung, daß der Kraftschluß zwischen Brennkraftmaschine und Antriebsrädern unterbrochen ist, eine von dem Stand der Technik nicht angeregte Auswahl aus dieser Möglichkeiten darstellt.

Wie von der Beschwerdegegnerin in der mündlichen Verhandlung vorgebracht wurde, wird mit diesem Merkmal erreicht, daß keine ungewollte Neufestsetzung der Korrekturwerte beim Anfahren im Leerlauf der Brennkraftmaschine stattfinden kann und somit fügt dieses Merkmal einen weiteren Aspekt hinzu, daß in funktionellen Zusammenhang mit den übrigen Merkmalen der unabhängigen Ansprüche 1 und 15 des angefochtenen Patents steht.

Die von der Beschwerdeführerin behauptete Trivialität dieses Merkmals liegt daher nicht vor.

- 4.7 Zusammenfassend ist der Kammer der Auffassung, daß bei der Suche nach einer Lösung des obengenannten Problems, selbst bei Einbeziehung der Lehre der Entgegenhaltung D2, der Fachmann nicht ohne erfinderisches Zutun zu der im Patent beanspruchten Lösung kommen konnte, so daß das Patent in der erteilten Fassung Bestand haben kann.

Entscheidungsformel

Aus diesen Gründen wird entschieden:

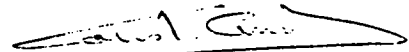
Die Beschwerde wird zurückgewiesen.

Der Geschäftsstellenbeamte:



N. Maslin

Der Vorsitzende:



C. Andries

