

Veröffentlichung im Amtsblatt Ja / Nein

Aktenzeichen: T 57/90 - 3.2.4
Anmeldenummer: 83 110 072.2
Veröffentlichungs-Nr.: 0 107 826
Bezeichnung der Erfindung: Werkzeugmaschine zum gleichzeitigen Fräsen
mehrerer Flächen vom freien Ende eines Werkstücks
her
Klassifikation: B23F 19/10

ENTSCHEIDUNG
vom 16. Juli 1991

Patentinhaber: Wera-Werk Hermann Werner GmbH & Co.
Einsprechender: Carl Hurth Maschinen- und Zahnradfabrik GmbH & Co.
Beitretender: PRÄWEMA Werkzeugmaschinenfabrik GmbH

Stichwort:

EPÜ Artikel 56

Schlagwort: "Erfinderische Tätigkeit (bejaht)"

Leitsatz



Aktenzeichen: T 57/90 - 3.2.4

ENTSCHEIDUNG
der Technischen Beschwerdekammer 3.2.4
vom 16. Juli 1991

Beschwerdeführer:
(Einsprechender)

Carl Hurth Maschinen- und Fahrradfabrik
GmbH & Co.
Moosacher Straße 36
Postfach 40 08 80
W-8000 München 40 (DE)

Vertreter:

Stahl, Gerhard F.W.
Patentanwalt Dipl.-Ing. Gerhard F.W. Stahl
Heilmannstraße 10
W-8000 München 71 (DE)

**weiterer Verfahrens-
beteiligter**
(Beitretender)

PRÄWEMA Werkzeugmaschinenfabrik GmbH
Hessenring 4
W-3440 Eschwege (DE)

Vertreter:

Sparing - Röhl - Henseler
Patentanwälte
Rethelstraße 123
Postfach 14 02 68
W-4000 Düsseldorf 1 (DE)

Beschwerdegegner:
(Patentinhaber)

Wera-Werk Hermann Werner GmbH & Co.
Korzerter Straße 21
W-5600 Wuppertal 12 (DE)

Vertreter:

Rieder, Hans-Joachim, Dr.
Corneliusstraße 45
Postfach 11 04 51
W-5600 Wuppertal 11 (DE)

Angefochtene Entscheidung:

Entscheidung der Einspruchsabteilung des
Europäischen Patentamts, zur Post gegeben am
21. Dezember 1989, mit der der Einspruch gegen
das europäische Patent Nr. 0 107 826 aufgrund des
Artikels 102 (2) EPÜ zurückgewiesen worden ist.

Zusammensetzung der Kammer:

Vorsitzender: C.A.J. Andries
Mitglieder: H.J. Seidenschwarz
W. Schar

Sachverhalt und Anträge

- I. Auf den Gegenstand der am 8. Oktober 1983 angemeldeten europäischen Patentanmeldung Nr. 83 110 072.2 ist am 20. April 1988 das europäische Patent Nr. 107 826 erteilt worden.

Der einzige Anspruch des erteilten Patents lautet:

"Werkzeugmaschine zum Bearbeiten der Stirnflächen von Zahnradzähnen (W1, W2) unter axialer Relativbewegung zwischen Werkstück und Fräser (15), wobei der in das kontinuierlich angetriebene Werkstück eintauchende Fräser in konstantem Drehzahlverhältnis zum Werkstückumlauf angetrieben ist und wobei zwei mit ihrer Drehachse (10, 11) um die gleiche Achse (Y) unabhängig voneinander schwenkbare Fräser-Drehachsenträger (7, 8) vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß die zusätzlich in Längsrichtung der Fräser-Drehachsen (10, 11) zentral auf die Träger-Schwenkachse (Y) zustellbaren Fräser als Einzahn-Schlagmesser (15) ausgebildet und in Synchronlauf zueinander angetrieben sind derart, daß die einander zugekehrten Drehrichtungen in Richtung der Stirnseite (S) des Werkstückes und so liegen, daß das eine Schlagmesser die auf der einen Seite des Zahnes liegende Dachfläche (F) und gleichzeitig das andere Schlagmesser die entgegengesetzt stehende Drehfläche (F1) eines anderen Zahnes fräst."

- II. Gegen das erteilte Patent hat der Einsprechende (Beschwerdeführer) einen Einspruch eingelegt und beantragt, das Patent zu widerrufen, da dessen Gegenstand nicht neu sei, zumindest aber nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhe. Die Begründung ist auf folgende Druckschriften gestützt:

- D1: DE-A-1 627 378;
D2: DE-B-1 048 762;
D3: G. Lichtenauer: "Die Gestaltung und das Bearbeiten der Zahnenden von Stirn- und Kegelrädern" in "Werkstatt und Betrieb", 95. Jahrg., 1962, Heft 3, S. 139 bis 143;
D4: Prospekt der Firma Hurth: "Zahnkanten-Fräsmaschine ZK 7" Mai 1972;
D5: DE-A-2 625 804.

III. Durch Entscheidung der Einspruchsabteilung, die am 21. Dezember 1989 zur Post gegeben worden ist, ist der Einspruch zurückgewiesen worden.

IV. Gegen diese Entscheidung hat der Einsprechende am 23. Januar 1990 Beschwerde eingelegt. Die Beschwerdegebühr ist am 29. Januar 1990 eingezahlt worden und die Beschwerdebegründung ist am 25. April 1990 eingegangen. In weiteren Schriftsätzen verweist er erstmals auf folgende Druckschriften:

- D6: DE-C-2 042 212;
D7: Seite 8 der Druckschrift D4;
D8: Fachbuch: "C.I.R.P. Wörterbuch der Fertigungstechnik", Bd. 2, Schleifen, Oberflächenrauheit; Verlag W. Girardet-Essen; 1963, S. 60 bis 63.

V. Mit Schreiben vom 2. März 1990, eingegangen am 3. März 1990, hat der Beitretende (weiterer Verfahrensbeteiligter) gemäß Artikel 105 EPÜ den Beitritt zu dem Einspruchsverfahren erklärt, die Begründung eingereicht und die Einspruchsgebühr entrichtet.

Als Begründung hat der Beitretende vorgetragen, daß er nach einer Aufforderung des Inhabers des angefochtenen Patents, eine angebliche Patentverletzung zu unterlassen,

gegen den Patentinhaber Klage auf gerichtliche Feststellung erhoben habe, daß Ansprüche wegen Patentverletzung nicht bestehen würden, d. h. daß er das angefochtene Patent nicht verletze.

Eine Kopie der Klageschrift vom 19. Februar 1990 war der Begründung beigelegt, aus der hervorgeht, daß die Aufforderung zur Unterlassung der Patentverletzung am 31. Juli 1989 ergangen ist. Ferner hat der Beitretende eine gutachterliche Stellungnahme eines von ihm beauftragten Gutachters vorgelegt.

VI. Eine mündliche Verhandlung hat am 16. Juli 1991 stattgefunden.

Die Ausführungen der Beteiligten sind - zusammengefaßt - folgende:

1. zu Artikel 123 (2) EPÜ

1.1 Nach Ansicht des Einsprechenden sei der Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung nicht zu entnehmen, daß - wie im Anspruch des erteilten Patents angegeben - die Achse (y), um die die Drehachsen der Fräser-Drehachsenträger schwenkbar seien, eine beliebige Orientierung gegenüber der Werkstück-Drehachse (x) haben könne und daß die beiden Schlagmesser die entgegengesetzt stehenden Dachflächen gleichzeitig fräsen.

1.2 Der Patentinhaber legte dagegen dar, daß die Senkrechtstellung der genannten Achsen (x und y) zueinander, so wie diese in dem ursprünglich eingereichten Anspruch 1 zum Ausdruck gebracht sei, nur die Ausgangsstellung der Achsen zeige bzw. nur als ein Spezialfall von vielen möglichen Fällen der

Stellung der Achsen relativ zueinander anhand des Ausführungsbeispiels beschrieben sei, was im übrigen auch in der Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung (S. 5, Z. 3 bis 5 in Verbindung mit Figur 2) zum Ausdruck komme. Ferner sei diesen Unterlagen zu entnehmen, daß unter dem Begriff "gleichzeitig" keine unbedingte Phasengleichheit im Umlauf der Fräser zu verstehen sei, sondern daß die beiden entgegengesetzt stehenden Dachflächen in einem einzigen Arbeitsgang gefräst würden.

2. Zu Artikel 54 und 56 EPÜ

2.1 Nach Auffassung des Einsprechenden seien dem Verfahren und der Maschine, wie sie in der Druckschrift D2 beschrieben würden, bereits alle die Merkmale zu entnehmen, die erforderlich seien, um eine gratfreie Abdachung an den Stirnflächen von Zahnrädern, herzustellen, da erkennbar wäre, daß in dem bekannten Verfahren der zuerst erfolgende Schnitt entbehrlich sei. Man könne daher von einer Neuheitsschädlichen Vorwegnahme des Gegenstands des angefochtenen Patents sprechen. Auf alle Fälle aber beruhe der Gegenstand des Anspruchs dieses Patents nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit, weil der Fachmann durch die der Druckschrift D1 zu entnehmenden Lehren, nämlich in einer Maschine zum Fräsen der Stirnflächen von Zahnrädern die Getriebeverbindung zwischen der Frässpindel und Werkstückspindel für unterschiedliche Fräsverfahren (Schwingfräs-, Stoßfräs-, Schlagwälz- oder Wälzverfahren) nutzbar zu machen und die Frässpindeln wahlweise mit Finger-, Schlagwälz- oder Wälzfräsern zu bestücken, die entscheidende Anregung erhalte, um von der aus der Druckschrift D2 bekannten Maschine zu einer herstellungstechnisch einfachen

Maschine im Sinne des Anspruchs des angefochtenen Patents zu gelangen.

- 2.2 Aufgrund der Unterschiede, die zwischen der Werkzeugmaschine nach der Druckschrift D2 und der Werkzeugmaschine nach dem angefochtenen Patent bestünden, nämlich daß die beiden Fräser-Drehachsenträger mit ihren Drehachsen nicht um die gleiche Achse schwenkbar und die Fräser nicht zusätzlich in Längsrichtung ihrer Drehachsen zentral auf diese Achse zustellbar seien, sieht der Beitretende das durch den Gegenstand des Anspruchs des angefochtenen Patents zu lösende technische Problem nur noch in einer einfachen Herstellung der Maschine. Die Druckschrift D1 zeige jedoch bereits eine relativ einfache Getriebeanordnung, die es dem Fachmann gedanklich erlaube, die beiden Winkelfräsköpfe (73, 74), die im Frässpindelkopf (65) verschwenk- und feststellbar angeordnet und zur Ausführung des Stoßfräs-Verfahrens mit stirnseitig arbeitenden Fingerfräsern bestückt seien, mit Schlagfräsern versehen wahlweise auch für ein Synchronverfahren zu benützen. Außerdem wüßte der Fachmann, daß zur Herstellung symmetrisch ausgebildeter Abdachungen der Stirnflächen eine Zustellung der Fräser-Drehachsen in ihrer Längsrichtung möglich sein müßte. Die der Druckschrift D2 zu entnehmenden Lehren in Verbindung mit diesem Wissen versetze den Fachmann somit in die Lage, die aus der Druckschrift D1 bekannte Werkzeugmaschine in eine Werkzeugmaschine, wie sie im Anspruch des angefochtenen Patents definiert sei, abzuwandeln.

- 2.3 Der Patentinhaber verwies auf die zwischen den bekannten Werkzeugmaschinen und dem Gegenstand des Anspruchs des angefochtenen Patents bestehenden

Unterschiede und war daher der Ansicht, daß die Kombination der den Druckschriften D1 und D2 zu entnehmenden Lehren den Fachmann nicht die entscheidende Anregung geben könne - auch nicht aufgrund seines sonstigen Fachwissens -, zwei Fräser so anzuordnen, auszubilden und anzutreiben, daß jeder von ihnen nur die rechtsseitigen bzw. nur die linksseitigen Dachflächen gratfrei bearbeite.

3. Einvernehmen bestand zwischen den Beteiligten darin,

- daß unter "zustellbar" eine Verstellung der Fräser vor dem Beginn oder nach der Beendigung des Fräsens, und

- daß unter "gleichzeitig" das Fräsen während eines Arbeitsgangs sowohl der in Drehrichtung des Werkstücks liegenden Dachfläche als auch der in Drehrichtung des Werkstücks entgegengesetzt liegenden Dachfläche

zu verstehen ist, sowie

- daß die Druckschrift D2 den Stand der Technik offenbart, der dem Gegenstand des Anspruchs des angefochtenen Patents am nächsten kommt.

VII. Der Einsprechende und der Beitretende beantragten die Aufhebung der angefochtenen Entscheidung und den Widerruf des europäischen Patents Nr. 107 826.

Der Patentinhaber beantragte, die Beschwerde zurückzuweisen.

Entscheidungsgründe

1. Die Beschwerde ist zulässig.
2. Der Beitritt entspricht den Vorschriften des Artikels 105 EPÜ; er ist wirksam seit dem 3. März 1990.
3. Formale Aspekte.
 - 3.1 Änderungen im Prüfungsverfahren (Art. 123 (2) EPÜ)

Die Änderung des Merkmals des Anspruchs 1 der Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung, daß die Achse, um die die Fräser-Drehachsenträger schwenkbar sind, senkrecht zur Werkstück-Drehachse liegt, durch Streichen des Wortes "senkrecht" im Anspruch des angefochtenen Patents, ist gestützt durch die Beschreibung und durch die Fig. 2 der genannten Anmeldung.

Nach Seite 5, Zeilen 3 bis 5, ist "die Drehachse X des Werkstück-Trägers um eine vertikale Achse A schwenkbar, und zwar in den in Fig. 2 angedeuteten Pfeilrichtungen". Dies bedeutet, daß mit der Verschwenkung der Drehachse des Werkstück-Trägers um die vertikale Achse A zwangsläufig eine Winkeländerung zwischen der Drehachse des Werkstücks und der Schwenkachse der Fräser-Drehachsenträger verbunden ist. Es liegt auf der Hand, daß daher die in der Anmeldung genannte und beschriebene Senkrechtposition der Drehachse auf der Schwenkachse nur die Ausgangsposition der Drehachse vor der Einstellung des Werkstücks in bezug auf das Werkzeug bzw. ein Spezialfall dieser Einstellung ist. Von einem Widerspruch zwischen der Fassung des Anspruchs des angefochtenen Patents und der Beschreibung der Anmeldung kann daher nicht die Rede sein.

Aus der Beschreibung der genannten Anmeldung geht auch hervor, daß die Abdachungen an den Stirnflächen von

zahnradartigen Werkstücken "in einem einzigen Arbeitsgang" erzeugt werden (s. S. 2, Z. 5 bis 8 und 23 bis 25) bzw. die Werkzeuge (Einzahn-Schlagmesser) an jedem vierten Zahn angreifen und dort beim Umlauf des Werkstücks dachförmig zueinander stehende Flächen an den Zähnen "bei gleichzeitiger Vorschubbewegung des Werkstück-Trägers in Richtung des Lagerbocks" (für die Fräser-Drehachsen-träger) erzeugen (s. S. 6, Z. 25 bis 29). Damit ist klar gesagt, daß durch die beiden Fräser an unterschiedlichen Zähnen die entgegengesetzt stehenden Dachflächen gleichzeitig im Sinne von in einem Arbeitsgang gefräst werden.

Der Gegenstand des Anspruchs des angefochtenen Patents geht mithin nicht über den Inhalt der Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung hinaus.

3.2 Begriffsbestimmung

Die Ansicht der Beteiligten hinsichtlich der Bedeutung der in Anspruch 1 verwendeten Begriffe "zustellbar" und "gleichzeitig" (s. obigen Abschnitt VI. 3.) ist zutreffend.

Nach der Beschreibung der Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung (s. S. 6, Z. 12 bis 16) und des angefochtenen Patents (s. Sp. 4, Z. 3 bis 8) ist eine weitere Verstellmöglichkeit am Werkzeug (12) vorgesehen, die aus einem verstellbaren Abschnitt (19) besteht, der es erlaubt, das Einzahn-Schlagmesser (15) in Längsrichtung der Fräser-Drehachse zu verstellen, und zwar zentral auf die Achse (y) zu, um die die Fräser-Drehachsenträger unabhängig voneinander verschwenkbar sind. Den entsprechenden Figuren 3 und 4 ist dabei eindeutig zu entnehmen, daß aufgrund der Befestigung des Werkzeugs (12) an dem Dorn (13) eine Verstellung der Fräser längs ihrer

Drehachsen nicht während, sondern nur vor dem Beginn und nach der Beendigung des Fräsens möglich ist.

Ebenso geht aus der Beschreibung der Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung (s. obigen Abschnitt 3.1, dritter Absatz) und des angefochtenen Patents (s. Sp. 4, Z. 19 bis 25) in Verbindung mit den Figuren 5, 6 und 9 hervor, daß nicht zunächst einmal alle im Uhrzeigersinn abgeschrägten Dachflächen und danach alle im Gegenuhrzeigersinn abgeschrägten Dachflächen gefräst werden, sondern daß vielmehr während einer Umdrehung der Werkzeuge das eine Schlagmesser immer nur die im Uhrzeigersinn abgeschrägte Dachfläche eines Zahns bearbeitet, während das andere Schlagmesser immer nur die im Gegenuhrzeigersinn abgeschrägte Dachfläche eines anderen Zahns bearbeitet. Das bedeutet, daß jeder Fräser während jeden Arbeitsgangs immer wieder nur die gleich orientierten Dachflächen bearbeitet.

Was die Formulierung im Anspruch 1 des angefochtenen Patents anbelangt, daß die einander zugekehrten Drehrichtungen der Schlagmesser in Richtung der Stirnseite des Werkstücks liegen, so läßt sich anhand der Figuren 5 bis 7 und 9 der Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung bzw. des angefochtenen Patents eindeutig feststellen, daß mit dieser Formulierung nichts anderes gemeint ist, als daß jeder Schnitt von innen nach außen, d. h. nur immer in Richtung aus der jeweiligen Zahnücke heraus geführt wird.

4. Nächstkommender Stand der Technik und Neuheit

- 4.1 Die Druckschrift D2 offenbart eine Werkzeugmaschine zum Bearbeiten der Stirnflächen von Zahnradzähnen, die in der Tat dem Gegenstand des Anspruchs des angefochtenen Patents am nächsten kommt.

Die Bearbeitung der Stirnflächen erfolgt unter einer axialen Relativbewegung zwischen Werkstück (10) und zwei Fräsern (11, 12), die in das kontinuierlich angetriebene Werkstück eintauchen und in konstantem Drehzahlverhältnis zum Werkstückumlauf angetrieben werden (s. Sp. 3, Z. 35 bis 52; Sp. 4, Z. 56 bis 67). Ferner sind zwei Fräser-Drehachsenträger (43, 44) vorgesehen, die mit ihren Drehachsen um jeweils eine eigene vertikale Achse unabhängig voneinander schwenkbar und auf Führungen (50) quer zur Werkstückdrehachse verschiebbar sind (s. Sp. 4, Z. 68 bis Sp. 5, Z. 3; Figuren 4 und 5). Die Fräser sind zudem als Einzahn-Schlagmesser ausgebildet und werden in Synchronlauf zueinander angetrieben (s. Sp. 5, Z. 25 bis 59). Der Antrieb erfolgt dabei so, daß die Drehrichtungen der Einzahn-Schlagmesser einander zugekehrt sind sowie jedes Einzahn-Schlagmesser jede abzuschrägende Zahnkante einmal schneidend berührt, und zwar derart, daß in einem ersten Arbeitsgang der Schnitt von außen in Richtung in die Zahnücke hinein geführt und in dem folgenden zweiten Arbeitsgang der Schnitt von innen in Richtung aus der Zahnücke hinausgeführt wird (s. Sp. 4, Z. 6 bis 32; Ansprüche 1 bis 3; Figuren 1 bis 3).

4.2 Von dieser bekannten Werkzeugmaschine unterscheidet sich die Maschine nach dem Anspruch des angefochtenen Patents dadurch, daß

- die Fräser-Drehachsenträger um die gleiche Achse schwenkbar sind,
- die Fräser zusätzlich in Längsrichtung der Fräser-Drehachsen zentral auf die Träger-Schwenkachse zustellbar sind, und

- daß die Einzahn-Schlagmesser so angetrieben sind, daß die einander zugekehrten Drehrichtungen in Richtung der Stirnseite des Werkstücks so liegen, daß das eine Einzahn-Schlagmesser nur die auf der einen Seite des Zahns liegende Dachfläche und im gleichen Arbeitsgang das andere Einzahn-Schlagmesser nur die entgegengesetzt stehende Dachfläche eines anderen Zahns fräst.

- 4.3 Die Kammer kann der Ansicht nicht folgen, nach der in der Werkzeugmaschine gemäß der Druckschrift D2 die gleiche Schnittfolge vorliege wie beim angefochtenen Patent. Es müßte nämlich dann der gleiche Antriebsmechanismus wie bei der Werkzeugmaschine gemäß dem angefochtenen Patent vorhanden sein, wenn man die im Anspruch 2 der Druckschrift D2 angesprochene unterschiedliche Schnitttiefe durch eine axiale Verstellung der zusammenarbeitenden Elemente so einstellen wollte, daß die Werkzeugkanten nur während eines der vorgesehenen Schnitte die Stirnflächen schneidend berühren und während des anderen vorgesehenen Schnitts, ohne mit den Stirnflächen in Berührung zu kommen, durch die Zahnücken geführt werden.

Nach der Lehre des Anspruchs 1 in der Druckschrift D2 ist dies nicht, auch nicht implizit, vorgesehen. Denn diese Lehre fordert, daß jede Werkzeugkante jede abzuschrägende Zahnkante einmal schneidend berührt. Demgegenüber fordert Anspruch 1 des angefochtenen Patents (vgl. obigen Abschnitt 3.2, 3. Absatz), daß jedes Werkzeug so angetrieben sein muß, daß nur gleich orientierte Dachflächen bearbeitet werden. Durch diese Tatsache unterscheiden sich beide Werkzeugmaschinen deutlich voneinander.

- 4.4 Was die Bedeutung des Inhalts der Beschreibung in der Druckschrift D2, Spalte 3, Zeilen 23 bis 26 anbelangt, so ist die Kammer der Ansicht, daß die angedeutete axiale Bewegung der Schneidmesser ("axial aus ihrer Mittellage")

sich nicht auf eine Bewegung in Richtung ihrer Achsen, sondern auf eine Bewegung parallel zur Längsachse der Maschine bezieht. Dieses wird insbesondere dadurch klar, wenn man die ebenfalls in Spalte 3 (Zeilen 30 bis 34) angegebene entsprechende Alternative in Betracht zieht, die eine Verstellung des Werkstücks in bezug auf die Schneidmesser betrifft. Eine andere Möglichkeit als die Bewegung parallel zur Längsachse der Maschine ist technisch gesehen nicht sinnvoll.

4.5 Die Prüfungen der übrigen Druckschriften ergibt, daß durch sie kein Stand der Technik bekanntgeworden ist, der dem Gegenstand nach dem Anspruch des angefochtenen Patents näher kommt als die oben beschriebene Werkzeugmaschine nach der Druckschrift D2.

4.6 Der Gegenstand des Anspruchs des angefochtenen Patents gilt daher als neu im Sinne des Artikels 54 EPÜ.

5. Aufgabe und Lösung

5.1 Mit der Werkzeugmaschine nach der Druckschrift D2 soll eine wesentliche Beschleunigung der Bearbeitung der Stirnflächen von Zahnradzähnen erreicht und die Bearbeitung so gestaltet werden, daß der dabei entstehende Grat nach außen zu liegen kommt, wodurch an der Stelle des Übergangs der Zahnflanke auf die Abschrägung kein Grat entsteht (s. Sp. 2, Z. 32 bis 39). Dies wird durch die beiden Fräser in je zwei Schnitten ermöglicht. Da jedoch der erste Schnitt von außen nach innen in die Zahnflanke hinein erfolgt, entsteht zunächst ein Grat an der Kante der Zahnflanke, der erst durch den zweiten Schnitt von innen nach außen aus der Zahnflanke hinaus entfernt wird, wobei dieser Grat im unteren Zwickel des Zahns, im Bereich des Zahngrunds, nur schwer entfernt werden kann. Um letzteres mit ausreichender Sicherheit zu erreichen, ist

die konstruktive Anordnung des Werkstücks oder der Fräser so getroffen, daß diese bei der Bearbeitung der Stirnflächen von innen nach außen einen Span wegnehmen, dessen Tiefe größer ist als die des Spans beim ersten Schnitt. Dabei erfolgt der erste Schnitt durch den einen Fräser, während die Fertigbearbeitung der vorgearbeiteten Stirnflächen von dem anderen Fräser ausgeführt wird, so daß am Ende die Stirnflächen jeweils von beiden Fräsern bearbeitet worden sind (s. Sp. 4, Z. 23 bis 49).

Um die verschiedenen Spantiefen zu erzielen, müssen aber die Fräser axial aus ihrer Mittellage in bezug auf das Werkstück oder umgekehrt das Werkstück aus seiner Mittellage in bezug auf die Fräser verstellt werden (s. Sp. 3, Z. 23 bis 34). Dies führt zu einer Änderung des konstanten Drehzahlverhältnisses zwischen den Fräsern und dem kontinuierlichen Umlauf des Werkstücks, d. h. zu einer Verfälschung des Synchronverfahrens, zu dessen Gattung das Verfahren gemäß der Druckschrift D2 gehört.

All dies, d. h. die zuvor genannte Verstellung und die Aufrechterhaltung der Synchronisierung des Antriebs der Fräser und der Werkstücke bedingt ein kompliziertes Getriebe und damit verbunden einen erheblichen arbeits- und herstellungstechnischen Aufwand für die Werkzeugmaschine.

Das technische Problem, das durch den Gegenstand des Anspruchs des angefochtenen Patents gelöst wird, ist daher darin zu sehen, daß die Werkzeugmaschine herstellungstechnisch so einfach ausgestaltet wird, daß mit ihr ein weitgehend gratfreies Bearbeiten der Stirnflächen möglich ist.

5.2 Dieses technische Problem wird gemäß der Lehre des Anspruchs des angefochtenen Patents durch die Merkmale,

wie sie im obigen Abschnitt 4.2 aufgezählt sind, gelöst, wobei es unbestritten ist, daß Werkzeugmaschinen zum Bearbeiten von Zahnrädern zum Stand der Technik gehören, deren Fräser in Längsrichtung ihrer Drehachsen verstellt werden können.

Diese Lösung beruht demnach auf dem Gedanken, die Drehrichtung der im Synchronlauf angetriebenen Fräser so zu legen, daß die letzteren nur in Richtung der Stirnseiten der Zahnradzähne arbeiten, d. h. nur in Richtung aus der jeweiligen Zahnücke heraus, und jedes der Einzahn-Schlagmesser immer nur die gleich orientierten Stirnflächen fräst, wodurch an den Kanten der Zahnflanken ein Grat mit Sicherheit erst gar nicht erzeugt wird. Dabei ist es aufgrund der Verschwenkung der Fräser-Drehachsenträger um die gleiche Achse und der zusätzlichen Zustellung der Fräser zentral auf diese Achse möglich, ohne ein kompliziertes Getriebe die beiden Fräser aufeinander abzustimmen, d. h. den Synchronlauf zwischen den Fräsern und dem Werkstück wieder einzustellen, wenn ein Verschleiß der Schneidkanten der Fräser oder eine Größenänderung des zu bearbeitenden Werkstücks es erfordern. Letzteres hat außerdem den weiteren herstellungstechnischen Vorteil, daß die Fräserbestückung gleichbleiben kann.

- 5.3 Aus dem Obigen ergibt sich, daß die Merkmale, in denen sich der Gegenstand des Anspruchs des angefochtenen Patents von der Werkzeugmaschine nach der Druckschrift D2 unterscheidet, in einer funktionellen Wechselwirkung zueinander stehen, im Sinne, daß sie sich einander gegenseitig zu Erreichung eines über die Summe ihrer jeweiligen Einzelwirkungen hinausgehenden technischen Erfolgs beeinflussen. Von zwei Teilaufgaben, wie vom Einsprechenden erstmals während der mündlichen Verhandlung angedeutet, kann daher nicht die Rede sein.

6. Erfinderische Tätigkeit

- 6.1 Die der Druckschrift D2 zu entnehmende Lehre besteht darin, daß jeder Fräser jede abzuschragende Stirnfläche einmal schneidend berührt, derart, daß der zuletzt erfolgende Schnitt in Richtung der Stirnseite aus der Zahnücke mit einem Span, der tiefer ist als der durch den nach innen in die Zahnücke hineingeführten Schnitt, hinausgeführt wird.

Außerdem zeigen die Figuren 4 und 5 der genannten Druckschrift, daß theoretisch ein Verschwenken der beiden Fräser-Drehachsenträger um eine gleiche Achse nur dann möglich wäre, wenn mit einem gleichzeitigen Verschwenken der Fräser-Drehachsenträger um ihre eigenen Drehachsen ihr gleichzeitiges Verschieben quer zur Werkstück-Drehachse erfolgen würde.

Ein Hinweis aber, daß bei diesem bekannten Synchronverfahren der von innen nach außen geführte Schnitt allein schon genügen könnte, um ein möglichst gratfreies Bearbeiten der Stirnfläche zu erlauben, ist in der Druckschrift D2 nicht zu finden (s. auch obigen Abschnitt 4.2). Der Fachmann erhält daher keine Anregung, auch nicht aufgrund seines Wissens über die einzelnen Fräsverfahren, die bekannte Werkzeugmaschine im Sinne der Lehre des Anspruchs des angefochtenen Patents abzuändern. Die einzige Anregung, die ihn zu einer Änderung veranlassen könnte, wird ihm durch den Hinweis in Sp. 6, Zeilen 54 bis 62 gegeben, daß es möglich sei, mit dieser Werkzeugmaschine auch nach dem Stoßfräsverfahren zu arbeiten, falls ein Werkstück nicht mit einem rotierenden Werkzeug bearbeitet werden kann. Das würde jedoch ein Abgehen von dem der bekannten Werkzeugmaschine

zugrundeliegenden Prinzip des Synchronverfahrens bedeuten.

- 6.2 Die Druckschrift D1 betrifft eine Werkzeugmaschine zum Bearbeiten der Stirnflächen von Zahnrädern im Schwingfräs-, Stoßfräs-, Schlagwälz- oder Wälzfräsverfahren. Um diese unterschiedlichen Verfahren auch mit dieser Werkzeugmaschine durchführen zu können, ist ihr Getriebezug so gestaltet, daß durch wechselseitige Verbindung und Kombination verschiedener Getriebeteile ein Getriebe entsteht, dessen meiste Getriebeteile für mehrere Fräsverfahren nutzbar sind (s. S. 4, Z. 16 bis S. 5, Z. 10).

Für die Aufnahme von Fräsen ist in einem Frässpindelkopf (65) eine horizontale Frässpindel (66) gelagert, auf welcher sich ein Antriebsrad (67) und ein Zentralrad (68) befinden. Das Zentralrad greift über Zwischenräder (69, 70) in die Antriebsräder zweier Winkelfräsköpfe (73, 74) ein, die am Frässpindelkopf verschwenk- und feststellbar sind, so daß ihre Frässpindeln (75, 76) in einer zur horizontal gelagerten Frässpindel senkrechtstehenden Ebene zueinander verschiedene Winkelstellungen erhalten können. Das Antriebsrad der horizontal gelagerten Frässpindel ist über eine Getriebekette (77) mit einem Stirnrad (78) auf der Welle eines Antriebsmotors (51) verbunden. Am Frässpindelkopf ist zur Fixierung eines zu bearbeitenden Werkstücks (79) ein einstellbarer und gegen den Druck einer Feder begrenzt axial beweglicher Index (80) angebracht (s. S. 9, Z. 10 bis 24; Figur 1).

- 6.2.1 Bei dem in der Druckschrift D1 beschriebenen Synchronverfahren (Schlagwälz-Verfahren; s. S. 13, Z. 6 bis S. 14, Z. 2) mit einem Schlagmesser, das auf die horizontal gelagerte Frässpindel (66) aufgesetzt ist, drehen sich nach dem Einschalten des Antriebsmotors (51) das Werkstück (59) und die Frässpindel synchron und das Schlagmesser

überstreicht fortlaufend zwei benachbarte Zahnenden auf einer zyklodischen Flugbahn. Es ist eine Kurvensteuerung zur vertikalen und horizontalen Zustellung des Werkstücks zum Schlagmesser vorgesehen.

Das bedeutet, daß das Schlagmesser von Zahn zu Zahn arbeitet, also zunächst die eine Dachfläche des ersten Zahns und dann die entgegengesetzt orientierte Dachfläche des dem ersten Zahn benachbarten Zahns fräst, um daran anschließend unterhalb des Werkstücks durchzutauchen.

6.2.2 Gemäß der Darstellung des Stands der Technik in der Druckschrift D1 (s. S. 2, Z. 12 bis 19) wird die Herstellung dachförmiger Zahnenden nach dem Stoßfräs-Verfahren auf Maschinen vorgenommen, die zwei gegeneinander im Winkel geneigte Frässpindeln mit Stirnfräsern besitzen, die das dachförmige Zahnende durch eine vom Werkstück oder Werkzeug ausgeführte Hubbewegung erzeugen. Das Werkstück wird dabei von einer Teileinrichtung schrittweise bewegt, so daß nacheinander alle Zähne mit den Werkzeugen in Berührung gelangen.

Bei dem als Ausführungsbeispiel beschriebenen Stoßfräs-Verfahren (s. S. 12, Z. 1 bis S. 13, Z. 5) werden je nach der gewünschten Zahnform ein oder beide Winkelfräsköpfe (73, 74) mit stirnseitig arbeitenden Fingerfräsern bestückt. Während des Fräsvorgangs taucht das Werkstück (59) durch eine Kurvensteuerung veranlaßt, ohne sich zu drehen, - da zu Beginn des Fräsvorgangs der Index (80) in eine Zahnücke des Werkstücks eingeführt worden ist - in den oder in die Fingerfräser ein.

6.2.3 Nach der Beschreibung (s. S. 6, Z. 17 und 18) sind die Frässpindeln wahlweise mit Fingerfräsern, Schlagwäzfräsern oder Wälzfräsern bestückbar, wobei gemäß den

konkreten Ausführungsbeispielen (s. S. 10, Z. 18 und 19; S. 12, Z. 1 und 2; S. 13, Z. 1 und 2 sowie 6 und 7; S. 14, Z. 3 und 4; Anspruch 5)

- die horizontal gelagerte Frässpindel (66) zur Ausführung des Schwingfräs-Verfahrens mit einem Fingerfräser, des Stoßfräs-Verfahrens mit einem Glockenfräser, oder des Wälzfräs-Verfahrens mit einem Wälzfräser und
- ein oder beide Winkelfräsköpfe (73, 74) zur Ausführung des Stoßfräs-Verfahren mit stirnseitig arbeitenden Fingerfräsern oder des Wälzfräs-Verfahrens mit einem Wälzfräser

bestückt werden.

6.2.4 Der Druckschrift D1 (s. auch Anspruch 1) ist demnach die Lehre zu entnehmen, drei Frässpindeln, von denen zwei mit ihren Drehachsen um die Drehachse der dritten Frässpindel schwenkbar sind, zur Ausführung unterschiedlicher Fräsverfahren mit ein und demselben Getriebe, das aus einer Getriebekette und mehreren Zahn- und Kegelrädern besteht, anzutreiben.

6.3 Diese Lehre veranlaßt jedoch den Fachmann nicht, das in der Werkzeugmaschine nach der Druckschrift D2 (s. Sp. 5, Z. 25 bis 47; Fig. 4) verwendete, ebenfalls aus Zahn- und Kegelrädern bestehende Getriebe zum Antrieb der beiden Frässpindeln gegen das aus der Druckschrift D1 bekannte Getriebe auszutauschen, da es auf der Hand liegt, daß sich dadurch an dem Ablauf des Fräsvorgangs, nämlich jede Dachfläche eines Zahns durch jeden Fräser bearbeiten zu lassen, und zwar derart, daß nur der zweite Schnitt in Richtung aus der Zahnücke hinausgeführt wird, nichts ändert.

6.4 Aber auch wenn man dem Fachmann zubilligt, daß er aufgrund des Hinweises in der Druckschrift D1, daß die Frässpindeln wahlweise mit unterschiedlichen Fräsern bestückbar sind, und aufgrund seines Wissens, daß zur Herstellung symmetrisch ausgebildeter Abdachungen der Stirnflächen von Zahnradzähnen eine Zustellung der Fräser-Drehachsen in ihrer Längsrichtung möglich sein muß, in der Lage ist, die Winkelfräsköpfe in der Werkzeugmaschine nach der Druckschrift D1 auch zur Ausführung eines Synchronfräs-Verfahrens mit Einzahn-Schlagmessern zu benützen, so ist durch das Getriebe wegen der beschriebenen (s. obigen Abschnitt 6.2) und gezeigten Anordnung von Zentralrad, Zwischenrädern und Antriebsrädern für die Winkelfräsköpfe ein Antrieb der Fräser in einander zugekehrten Drehrichtungen im Sinne des angefochtenen Patents nicht möglich. Durch das Zentralrad (68) erfolgt nämlich der Antrieb über die restlichen Zahn- und Kegelräder so, daß sich die Fräser in gleicher Richtung drehen müssen. Daher besteht auch aus diesem Grund für den Fachmann keine Veranlassung, das aus der Druckschrift D1 bekannte Prinzip des Antriebs von Frässpindeln auf eine Werkzeugmaschine nach Druckschrift D2 zu übertragen, in der die Fräser bereits mit einander zugekehrten Drehrichtungen angetrieben werden.

6.5 Zusammenfassend ist festzustellen, daß keine der Druckschriften D1 und D2 eine Anregung gibt, die ihnen zu entnehmenden Lehren miteinander zu kombinieren, um das dem Gegenstand des Anspruchs 1 zugrundeliegende technische Problem zu lösen, da es dazu noch weiterer Schritte bedarf, die - selbst wenn man das dem Fachmann zu unterstellende Wissen mitberücksichtigt - ohne Kenntnis des angefochtenen Patents zu gehen nicht naheliegend sind.

- 6.6 Der Inhalt der übrigen druckschriftlichen Vorveröffentlichungen und des vom Beitretenden vorgelegten Privatgutachtens, auf die im übrigen die Beteiligten in der mündlichen Verhandlung nicht mehr zurückgegriffen haben, kommt dem Gegenstand des Anspruchs des angefochtenen Patents auch nicht näher als das, was der Fachmann dem in den vorausgehenden Abschnitten erörterten Stand der Technik entnimmt. Die Druckschriften und das Gutachten können daher weder für sich noch in Verbindung mit dem durch den Stand der Technik vermittelten Lehren eine Anregung geben, aufgrund deren der Fachmann ohne erfinderische Tätigkeit zu einer Werkzeugmaschine gemäß des Anspruchs des angefochtenen Patents gelangen würde.
- 6.7 Der Gegenstand dieses Anspruchs beruht mithin auf einer erfinderischen Tätigkeit im Sinne des Artikels 56 EPÜ. Das Patent kann deshalb in unveränderter Form aufrechterhalten werden.

Entscheidungsformel

Aus diesen Gründen wird entschieden:

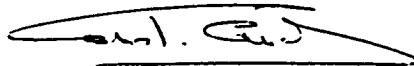
Die Beschwerde wird zurückgewiesen.

Der Geschäftsstellenbeamte:

Der Vorsitzende:



N. Maslin



C. Andries

03707

