

(19)



(11)

EP 2 886 719 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.06.2015 Patentblatt 2015/26

(51) Int Cl.:
E01C 23/088 (2006.01) B28D 7/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14193195.6**

(22) Anmeldetag: **18.10.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **30.01.2002 DE 10203732**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
02781269.2 / 1 472 413

(71) Anmelder: **Wirtgen GmbH**
53578 Windhagen (DE)

(72) Erfinder:
• **Holl, Bernd**
53577 Neustadt-Borscheid (DE)

- **Heemann, Kay**
86916 Kaufering (DE)
- **Hähn, Günter, Dr.**
53639 Königswinter (DE)
- **Mahlberg, Axel**
53809 Ruppichteroth (DE)

(74) Vertreter: **Fleck, Hermann-Josef**
Klingengasse 2
71665 Vaihingen/Enz (DE)

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 14-11-2014 als
Teilansmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten
Anmeldung eingereicht worden.

(54) **Baumaschine**

(57) Die Erfindung betrifft eine Bau-, insbesondere Straßenfräsmaschine, mit einer Fräswalze, die mit einer Vielzahl von Meißeln bestückt ist. Ist nach der Erfindung vorgesehen, dass eine Erkennungseinrichtung optisch

das von der Fräswalze erzeugte Fräsbild zumindest bereichsweise erfasst, dann kann der Betrieb vereinfacht und im Fräsbild optimiert werden.

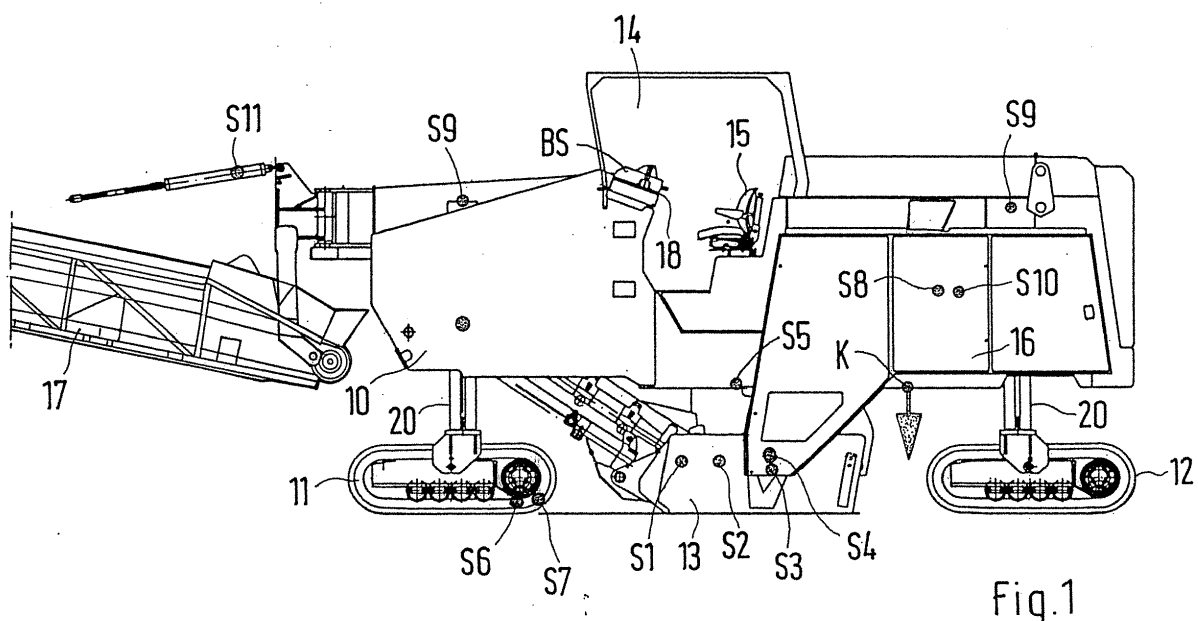


Fig.1

EP 2 886 719 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Baumaschine, insbesondere zum Bearbeiten von Böden oder zum Abtragen von Verkehrsflächen mit einer Fräswalze, die mit einer Vielzahl von Meißeln bestückt ist.

[0002] Solche Baumaschinen sind beispielsweise als Straßenfräsmaschinen bekannt. Sie weisen eine Fräswalze auf, die mit einer Vielzahl von Meißeln, insbesondere Rundschaftmeißeln, bestückt ist. Während des Maschineneinsatzes rotiert die Fräswalze und die Meißel gelangen in Eingriff mit dem zu bearbeitenden Bodenbelag. Die Meißel sind einem fortwährenden Verschleiß unterzogen und müssen nach einer bestimmten Betriebszeit ausgewechselt werden. Dabei ist jedoch die Standzeit der Meißel stark von den Fräsbedingungen abhängig. Häufig kommt es vor, dass der Maschinenführer die Meißel entweder zu früh oder zu spät austauscht. Werden sie zu früh gewechselt, so entstehen unnötige Werkzeugkosten. Bei zu spätem Wechsel können Beschädigungen an der Fräswalze auftreten.

[0003] Ein weiteres Problem beim Fräsprozess ist der frühzeitige Meißelbruch. Aufgrund von äußeren Einwirkungen oder wegen Werkzeugfehlern kann es vorkommen, dass ein oder mehrere Meißel brechen. An der Stelle, an der der Meißel positioniert war, findet dann kein Werkstoffabtrag mehr statt. Zusätzlich steigt dadurch auch die Belastung der Nachbarwerkzeuge an. Diese erfahren dann eine erhöhte Beanspruchung.

[0004] Als weitere bekannte Baumaschinen seien an dieser Stelle noch Stabilisierer, Recycler und Trimmer genannt.

[0005] Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Baumaschine der eingangs erwähnten Art zu schaffen, mit der ein optimierter Arbeitsbetrieb durchgeführt werden kann.

[0006] Die Aufgabe der Erfindung wird dadurch gelöst, dass eine Erkennungseinrichtung optisch das von der Fräswalze erzeugte Fräsbild zumindest bereichsweise erfasst.

[0007] Mit der optischen Erkennungseinrichtung, beispielsweise einer Kamera, kann die Qualität des Fräsbildes kontrolliert werden. Fehler durch Abnutzung der Meißel oder durch Meißelbruch sind am Fräsbild erkennbar. Erfindungsgemäß kann es auch vorgesehen sein, dass die Erkennungseinrichtung wenigstens einen Wegmesser aufweist, der die Frästiefe ermittelt.

[0008] Gemäß einer Ausgestaltungsvariante der Erfindung kann es vorgesehen sein, dass einem am Arbeitsprozess direkt oder indirekt beteiligten Maschinen-Bauteil oder einem sonstigen Maschinenbauteil eine Signalaufnahmeeinheit zugeordnet ist, dass die Signalaufnahmeeinheit einen Betriebszustand des Maschinenbauteils erfasst, und dass die Signalaufnahmeeinheit über eine Signalverarbeitungsanordnung an eine Signal-Ausgabeeinrichtung angeschlossen ist.

[0009] Mittels der Signalaufnahmeeinheit kann ein (oder ggf. auch mehrere) Maschinenteil überwacht werden. Dabei wird der von dem Maschinenteil eingenom-

mene Betriebszustand als Kenngröße bzw. Kennfeld verwendet. Der ermittelte Kennwert lässt sich mit einer Bezugsgröße oder einem Bezugsgrößenfeld vergleichen. Sobald eine unzulässige Abweichung vorliegt, kann ein Maschinenführer die erforderlichen Korrekturmaßnahmen durchführen. Beispielsweise kann er dann den Werkzeugwechsel vornehmen. Die Bezugsgröße, beziehungsweise das Bezugsgrößenfeld, kann eine in der Auswerteinheit gespeicherte Konstante beziehungsweise eine aus vielen aus einer Datenbank der Auswerteinheit anhand von Randbedingungen ausgewählte Konstante sein.

[0010] Vorteilhafter Weise kann die Bezugsgröße/das Bezugsgrößenfeld auch zeitlich variabel sein. Zur Bildung von Referenzwerten kann die Bezugsgröße/das Bezugsgrößenfeld empirisch im Maschinenzustand mit unverschlissenen Werkzeugen ermittelt sein.

[0011] Denkbar ist auch, dass die Bezugsgröße/das Bezugsgrößenfeld rekursiv definiert ist, das heißt, aus der Kenngröße/dem Kennfeld des Betriebszustandes der Vergangenheit abgeleitet sein kann.

[0012] Der Betriebszustand des überwachten Maschinenbauteils kann entweder kontinuierlich oder in vorgegebenen Messintervallen erfasst werden.

[0013] Nachfolgend wird zur besseren Veranschaulichung auf eine Straßenfräsmaschine Bezug genommen. Die Ausführungen gelten jedoch für Baumaschinen jeglicher Art analog.

[0014] Bevorzugterweise erfolgt die Messergebnisauswertung derart, dass das von der Signalaufnahmeeinheit aufgenommene Signal einer Auswertschaltung zugeleitet ist, dass die Auswertschaltung das aufgenommene Signal mit einem Vorgabewert vergleicht und ein Differenzsignal aus dem aufgenommenen Signal und dem Vorgabewert bildet. Auf diese Weise lässt sich dann die weitgehend automatisierte Fehlermeldung durchführen. Idealerweise kann es zusätzlich vorgesehen sein, dass der Vorgabewert mittels einer Erfassungsschaltung empirisch ermittelbar ist, und dass der Vorgabewert mittels der Erfassungsschaltung in die Auswertschaltung einlesbar ist. Dabei kann ein Maschinenführer beispielsweise im Zustand mit unverschlissenen Meißeln den Vorgabewert im Fräsprozess ermitteln.

[0015] Eine denkbare Erfindungsvariante ist dergestalt, dass sie ein Maschinenchassis aufweist, das von einem Fahrwerk getragen ist, wobei dem Fahrwerk ein oder mehrere Antriebsmotoren zugeordnet sind, und dass die Signalaufnahmeeinheit die Leistungsaufnahme des Antriebsmotores erfasst. Hierbei macht man sich die Erkenntnis zunutze, dass veränderte Verschleißbedingungen an der Fräswalze auch zu einer Änderung der Leistungsparameter der Antriebsmotoren führt.

[0016] Beispielsweise kann aufgrund eines erhöhten Verschleißes der Meißel eine höhere Antriebsarbeit erforderlich werden. Bei dieser Erfindungsausgestaltung kann es beispielsweise vorgesehen sein, dass die Antriebsmotoren als Elektromotoren ausgebildet sind und die Signalaufnahmeeinheit den zugeführten Strom er-

fasst oder dass die Antriebsmotoren als hydraulische Motoren ausgebildet sind und die Signalaufnahmeeinheit den hydraulischen Druck in den dem Antriebsmotor zugeordneten Fluidkreislauf erfasst.

[0017] Eine weitere Erfindungsvariante kann dadurch gekennzeichnet sein, dass das Maschinenchassis zumindest bereichsweise mittels wenigstens einer Verstelleinrichtung abgestützt ist, dass mittels der Verstelleinrichtung das Maschinenchassis zumindest bereichsweise höhenverstellbar ist, wozu der Verstelleinrichtung ein unter Druck stehendes Fluid zugeordnet ist, und dass die Signalaufnahmeeinheit den Druck im Fluid erfasst.

[0018] Bei dieser Anordnung werden indirekt die beim Fräsprozess auftretenden Kräfte erfasst. Bei nicht verschlissenen, schneidfreudigen Meißeln sind die Schneidkräfte gering. Mit dem Fortschritt des Verschleißes erhöhen sich auch die Schneidkräfte. Der vertikale Anteil der Schneidkräfte ist der Schwerkraft entgegen gerichtet und entlastet somit die Auflast der Verstelleinrichtung, die ansonsten das gesamte Maschinengewicht tragen müsste. Der Druck in dem der Verstelleinrichtung zugeordneten Fluid nimmt proportional zum vertikalen Anteil der Schneidkräfte ab. Alternativ kann dieser Wert auch durch eine Kraftmessung, zum Beispiel mittels eines Dehnmessstreifens, an mindestens einer der Verstelleinrichtungen oder einem sonstigen Bauteil erfolgen.

[0019] Es ist auch denkbar, dass die Signalaufnahmeeinheit den Maschinenvorschub erfasst. Dieser kann dann mit den aktuellen Leistungsparametern der Straßenfräsmaschine, insbesondere mit der für die Fräswalze erforderlichen Antriebsleistungen verglichen werden.

[0020] Wenn beispielsweise bei konstanter Antriebsleistung der Maschinen-Vorschub absinkt, kann ein Rückschluss auf einen erhöhten Verschleißzustand gezogen werden.

[0021] Es lässt sich auch eine kombinierte Verrechnung der folgenden Werte vollziehen: vertikale Krafrichtung (ermittelt beispielsweise aus der Verstelleinrichtung), horizontale Krafrichtung (ermittelt beispielsweise aus den Antriebsdaten). Durch Linearkombination kann dann ein Vektor gebildet werden. Dessen Längen- beziehungsweise Richtungsänderung lässt sich als Beurteilungskriterium heranziehen.

[0022] Gemäß einer bevorzugten Erfindungsvariante kann es vorgesehen sein, dass die Signalaufnahmeeinheit die Schwingung des Maschinenbauteils erfasst. Bei dieser Anordnung wird auf der Erkenntnis aufgebaut, dass unterschiedliche Verschleißzustände auch Einfluss auf das Schwingungsverhalten von einzelnen Maschinenbauteilen haben. Bei dieser Ausgestaltung einer Maschine baut man auf der Erkenntnis auf, dass infolge der gleichförmigen Rotationsbewegung der Fräswalze eine gleichförmige Schwingung ermittelt werden kann. Im unverschlissenen Zustand hat diese Schwingung feste Kenngrößen (Amplitude, Periode). Infolge beispielsweise eines Werkzeugbruches erfährt die Schwingung eine plötzliche Veränderung hin zu einer unregelmäßigen Schwingung vergleichen mit der Schwingung vor dem

Bruch.

[0023] Bei gleichmäßig fortschreitendem Verschleiß ändern sich die Kenngrößen allmählich in ihrer Amplitude beziehungsweise in ihrem Betrag. Die Unregelmäßigkeit oder Regelmäßigkeit des Signals ist in diesem Fall von untergeordneter Bedeutung oder ist nicht vorhanden.

[0024] Vorzugsweise kann es dabei vorgesehen sein, dass die Schwingung mittels eines Wegaufnehmers, eines Geschwindigkeits- oder eines Beschleunigungssensors erfasst ist.

[0025] Weitere Erfindungsalternativen können auch dadurch gekennzeichnet sein, dass die Signalaufnahmeeinheit an einer oder mehreren Stellen einer die Fräswalze antreibenden Antriebsanordnung das Antriebsmoment erfasst oder dass die Signalaufnahmeeinheit die Motorkenndaten ermittelt.

[0026] Eine bevorzugte Erfindungsausgestaltung sieht vor, dass die Signalaufnahmeeinheit einen, der Fräswalze zugeordneten Impulsgeber aufweist. Mittels des Impulsgebers kann eine Positionserfassung der Fräswalze durchgeführt werden. Wenn nun das von der Signalaufnahmeeinheit erfasste Signal mit der Information des Impulsgebers verarbeitet wird, dann kann detailliert Rückschluss auf die Position einer Schadstelle, beispielsweise eines gebrochenen Meißels, gezogen werden.

[0027] Die Erfindung wird anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

- | | |
|-----------------|---|
| Figur 1 | Die Seitenansicht einer Baumaschine, nämlich einer Straßenfräsmaschine, |
| Figur 2 | eine schematische Darstellung einer Fräswalze in Frontansicht, |
| Figur 2a und 2b | in schematischer Darstellung das mit der Fräswalze gem. Fig. 2 gefräste Oberflächenprofil, |
| Figur 3 | die Fräswalze gem. Fig. 2 jedoch mit einer Defekt-Stelle, |
| Figur 3a und 3b | in schematischer Darstellung das mit der Fräswalze gem. Fig. 3 gefräste Oberflächenprofil, |
| Figur 4 | die Fräswalze gem. Fig. 2 in Seitenansicht, |
| Figur 4a | ein an einer, mit der Fräswalze gem. Fig. 4 bestückten Straßenfräsmaschine aufgenommenes Schwingungsbild, |
| Figur 5 | die Fräswalze gem. Figur 3 in Seitenansicht und |

Figur 5a ein an einer, mit der Fräswalze gem. Figur 5 bestückten Straßenfräsmaschine aufgenommenes Schwingungsbild.

[0028] Die Seitenansicht einer Straßenfräsmaschine zeigt den prinzipiellen Aufbau und die Komponenten der Maschine. Basis der Maschine ist ein Maschinengestell 10, das von zwei vorderen Fahrwerken 11 und zwei hinteren Fahrwerken 12 getragen wird. Dabei können die Fahrwerke 11 und 12 durch Elektromotore oder Hydraulikmotore in Fahrbewegung versetzt werden. Diese Antriebe arbeiten synchron. Daher genügt es, nur einem Fahrwerk, z.B. 11, Sensoren S6 und S7 zur Erfassung des Stromes bzw. des Druckes und der Geschwindigkeit zuzuordnen.

[0029] Zwischen dem vorderen und dem hinteren Fahrwerk 11 und 12 ist ein Fräskasten 13 am Maschinengestell 10 angebracht. Dieser Fräskasten 13 nimmt mindestens eine Fräswalze mit Meißelhaltern und Meißeln auf. Die Fräswalze wird von einem Antriebsaggregat 16 angetrieben, das einen Dieselmotor aufweist, wobei ein Sensor S8 das übertragene Moment und ein Sensor S10 andere Betriebsdaten, wie Motordrehzahl, Abgas-temperatur, Ladedruck und dergleichen erfasst.

[0030] Zwischen dem Fräskasten 13 und dem hinteren Fahrwerk 12 ist am Maschinengestell 10 eine Kamera K angebracht, mit der das Fräsbild erfasst und aufgenommen wird. Das Bild wird auf ein Bildschirmgerät, BS im Fahrerhaus 14 der Maschine übertragen und angezeigt. Der auf dem Fahrersitz 15 sitzende Fahrer kann auf dem im Bereich des Armaturenbrettes 18 angeordneten Bildschirmgerät BS das Fräsbild einsehen und dessen Zustand kontrollieren und Rückschlüsse auf deren Qualität schließen. Dabei kann eine dauernde Kontrolle ablaufen, wenn die Kamera K und das Bildschirmgerät BS während der gesamten Betriebszeit der Maschine eingeschaltet sind. Die Kontrolle kann jedoch auch so abgewandelt sein, dass eine Einschaltung der Geräte und eine Anzeige nur aufgrund einer eingeleiteten Abfrage erfolgt.

[0031] Am Fräskasten 13 sind Sensoren S2 und S4 untergebracht, die die Fräswalzenposition, den Fräsdruk oder das Fräsmoment erfassen. Ein am Maschinengestell 10 über dem Fräskasten 13 angebrachter Sensor S5 erfasst die Schwingungen des Fräskastens 13 in Fahrtrichtung, quer zur Fahrtrichtung der Maschine und senkrecht zur Fahrbahn.

[0032] Das Maschinengestell 10 ist über Höhenverstellereinrichtung gegenüber den Fahrwerken 11 und 12 verstellbar, um die Eingriffstiefe der Fräswalze in die Fahrbahn zu verändern. Die Eingriffstiefe wird mit dem Sensor S1 erfasst. Der Druck der Höheneinstellung ist über Sensoren S9 erfassbar.

[0033] Das abgetragene Fräsgut wird über eine Fördereinrichtung vom Fräskasten 13 abgeführt, wobei diese Fördereinrichtung ein Endlos-Förderband 17 aufweist, das mit einem Ende am Maschinengestell 10 angelenkt ist und wie die Sensoren S11 und S12 zeigen,

in der Höhe verstellt und seitlich verschwenkt werden kann, um eine Übernahme durch ein darunter abgestelltes Fahrzeug sicherzustellen, ohne eine Beschädigung des Fahrzeuges und/oder des Endlos-Förderbandes 17 befürchten zu müssen.

[0034] Die von den Sensoren S1 bis S12 erfassten Messwerte werden auch zum Fahrerhaus 14 übertragen und im Bereich des Armaturenbrettes 18 angezeigt. Dabei können allen Sensoren individuelle Anzeigeelemente zugeordnet werden, die dauernd oder auf Abfrage hin aktivierbar sind. Es kann jedoch auch allen Sensoren nur ein zentrales Anzeigegerät zugeordnet werden, auf dem der abgefragte Messwert angezeigt wird, wobei die Anzeige zudem den vorgegebenen, zulässigen Bereich für den Messwert enthält.

[0035] Unabhängig von der Anzeige können die Messwerte dauernd erfasst und mit den vorgegebenen Messwert-Bereichen verglichen werden. Liegt der Messwert unterhalb oder oberhalb des vorgegebenen Messwertbereiches, dann kann automatisch ein Warnsignal ausgelöst und die Fehlersituation am zentralen Anzeigegerät angezeigt werden.

[0036] Große Abnutzung der Meißel und sonstige Unregelmäßigkeiten im Betrieb wirken sich in großen Veränderungen der überwachten Betriebsdaten aus und werden überwacht, angezeigt und vom Fahrer der Straßenfräsmaschine wahrgenommen, der daraufhin Maßnahmen zur Fehlersuche und Fehlerbeseitigung einleiten kann. Dies erleichtert das Arbeiten mit der Straßenfräsmaschine erheblich und stellt sicher, dass Komponenten der Maschine nicht überlastet, beschädigt oder gar zerstört werden.

[0037] In den Figuren 2 bis 3b ist zur Verdeutlichung der optischen Fräsbildüberwachung einer Fräswalze 30 zunächst im unverschlissenen Zustand (Figur 2) gezeigt. Wie diese Darstellung erkennen lässt, sind sämtliche Meißelhalter 31 mit Rundschaftmeißeln 32 bestückt. Mit einer derartigen Fräswalze 30 ergibt sich das in den Figuren 2a und 2b gezeigte Fräsbild A.

[0038] Tritt an der Fräswalze 30 ein Meißelverlust, beispielsweise infolge eines Werkzeugbruches auf, so ergibt sich das in den Figuren 3a und 3b gezeigte Fräsbild B. Insbesondere in der vergrößerten Darstellung gemäß Figur 3b lässt sich deutlich erkennen, dass an der Stelle, welche infolge des Meißelverlustes nicht bearbeitet wurde, eine Materialerhöhung P im Straßenbelag verbleibt. Diese kann optisch mit einer Kamera K erfasst werden.

[0039] In den Figuren 4 und 5 sind wieder die in den Figuren 2 und 3 bereits dargestellten Fräswalzen 30, diesmal in Seitenansicht gezeigt. Die Figuren 4a und 5a veranschaulichen das Schwingungsbild, das von einem entsprechenden Sensor aufgenommen wurde.

55 Patentansprüche

1. Baumaschine, insbesondere eine Straßenfräsmaschine mit einer Fräswalze, die mit einer Vielzahl

- von Meißeln bestückt ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Erkennungseinrichtung optisch das von der Fräswalze erzeugte Fräsbild zumindest bereichsweise erfasst.
2. Baumaschine nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Erkennungseinrichtung eine oder mehrere Kameras K aufweist.
3. Baumaschine nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Erkennungseinrichtung wenigstens einen Wegmesser aufweist, der die Frästiefe ermittelt.
4. Baumaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass wenigstens einem am Arbeitsprozess direkt oder indirekt beteiligten Maschinen-Bauteil oder einem sonstigen Maschinenbauteil mindestens eine Signalaufnahmeeinheit zugeordnet ist,
dass die Signalaufnahmeeinheit einen Betriebszustand des Maschinenbauteils erfasst, und
dass die Signalaufnahmeeinheit über eine Signalverarbeitungsanordnung an eine Signal-Ausgabeeinrichtung angeschlossen ist.
5. Baumaschine nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Signalaufnahmeeinheit den Betriebszustand des Maschinenbauteils kontinuierlich oder in vorgegebenen Messintervallen erfasst.
6. Baumaschine nach einem der Ansprüche 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass das von der Signalaufnahmeeinheit aufgenommene Signal einer Auswertschaltung zugeleitet ist,
dass die Auswertschaltung das aufgenommene Signal mit einem Vorgabewert vergleicht und ein Differenzsignal aus dem aufgenommenen Signal und dem Vorgabewert bildet.
7. Baumaschine nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Vorgabewert mittels einer Erfassungsschaltung empirisch ermittelbar ist, und
dass der Vorgabewert mittels der Erfassungsschaltung in die Auswertschaltung einlesbar ist.
8. Baumaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass sie ein Maschinengestell (10) aufweist, das von einem Fahrwerk (11, 12) getragen ist, wobei dem Fahrwerk ein oder mehrere Antriebsmotoren zugeordnet sind, und
dass vorzugsweise die Signalaufnahmeeinheit die
- Leistungsparameter, insbesondere die Leistungsaufnahme des Antriebsmotores erfasst.
9. Baumaschine nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Antriebsmotoren als Elektromotoren ausgebildet sind und die Signalaufnahmeeinheit den zugeführten Strom erfasst oder dass die Antriebsmotoren als hydraulische Motoren ausgebildet sind und die Signalaufnahmeeinheit den hydraulischen Druck in den dem Antriebsmotor zugeordneten Fluidkreislauf erfasst.
10. Baumaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Maschinengestell (10) zumindest bereichsweise mittels wenigstens einer Verstelleinrichtung (20) abgestützt ist,
dass mittels der Verstelleinrichtung (20) das Maschinengestell (10) zumindest bereichsweise höhenverstellbar ist, wozu der Verstelleinrichtung (20) ein unter Druck stehendes Fluid zugeordnet ist, und
dass vorzugsweise die Signalaufnahmeeinheit den Druck im Fluid erfasst.
11. Baumaschine nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Höhenverstellung der Verstelleinrichtung (20) mittels eines Kraftmessers, beispielsweise eines Dehnmeßstreifens, ermittelbar ist.
12. Baumaschine nach einem der Ansprüche 4 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Signalaufnahmeeinheit den Maschinenvorschub erfasst.
13. Baumaschine nach einem der Ansprüche 4 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Signalaufnahmeeinheit die Schwingung des Maschinenbauteils erfasst.
14. Baumaschine nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schwingung mittels eines Wegaufnehmers, eines Geschwindigkeits- oder eines Beschleunigungssensors erfasst ist.
15. Baumaschine nach einem der Ansprüche 4 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Signalaufnahmeeinheit zur Positionsbestimmung einen, der Fräswalze zugeordneten, Impulsgeber aufweist.
16. Baumaschine nach einem der Ansprüche 4 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Signalaufnahmeeinheit eine oder mehrere Motorkenndaten ermittelt.

17. Baumaschine nach einem der Ansprüche 4 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Fräswalze über eine Antriebsanordnung
angetrieben ist, und dass die Signalaufnahmeeinheit
an einer oder mehreren Stellen der Antriebsanord- 5
nung das Antriebsmoment erfasst.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

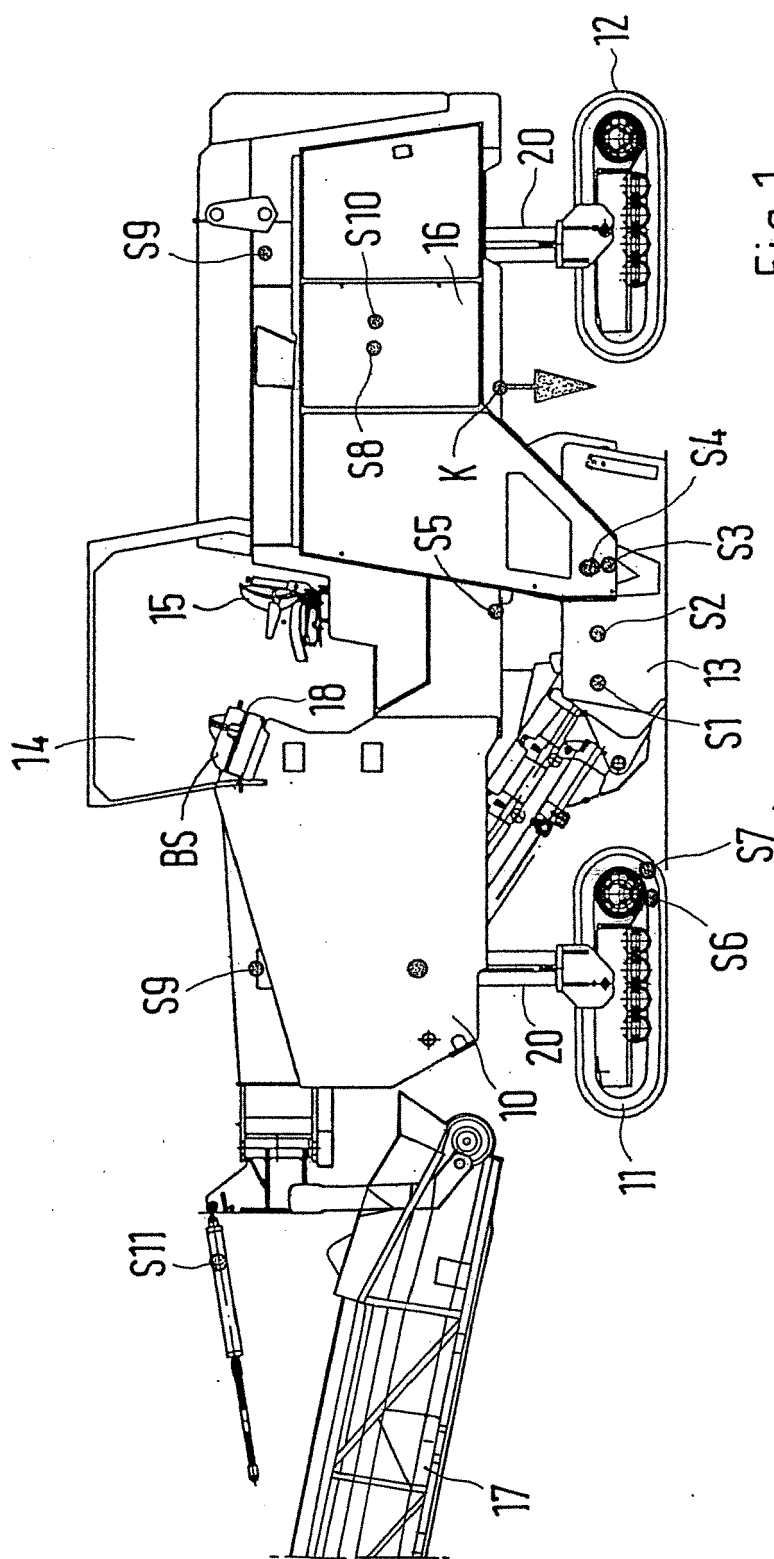
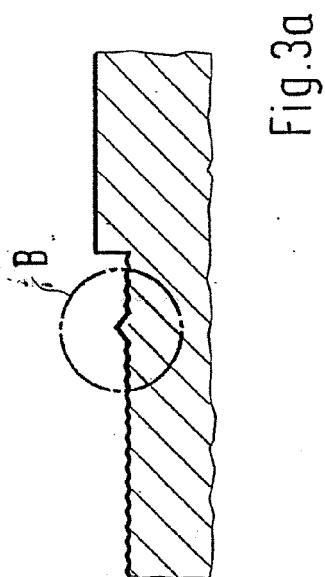
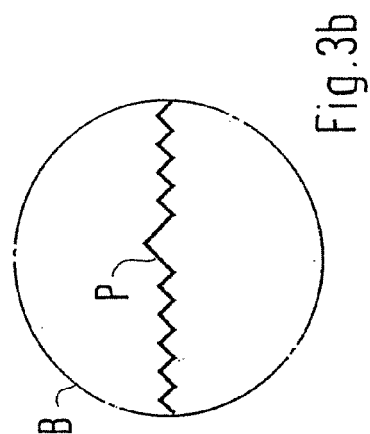
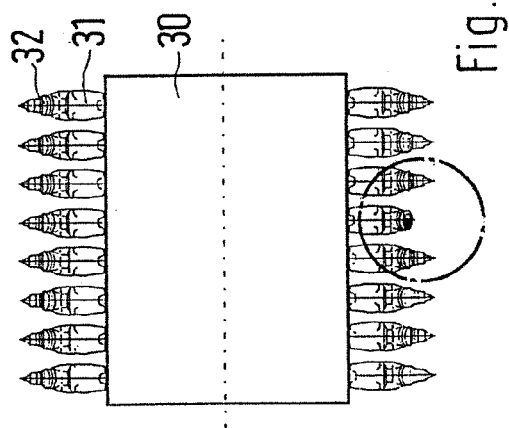
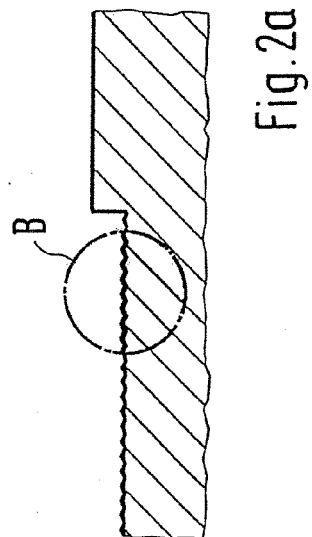
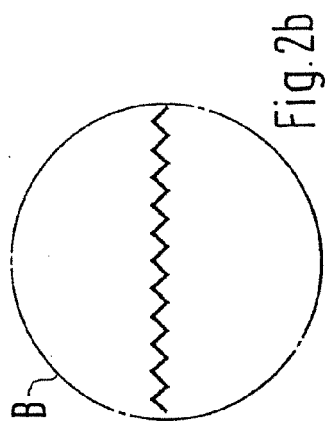
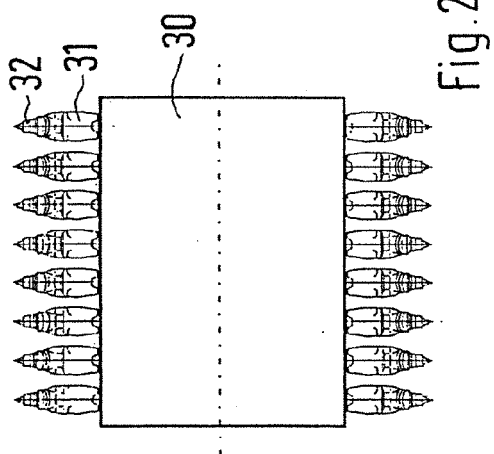


Fig.1



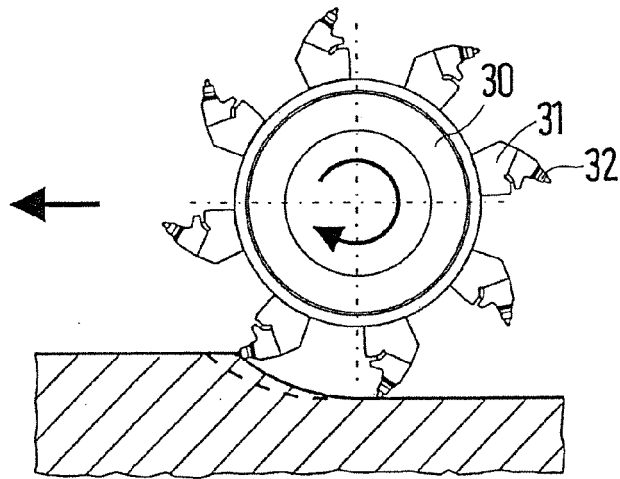


Fig. 4

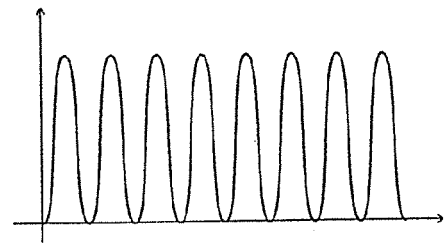


Fig. 4a

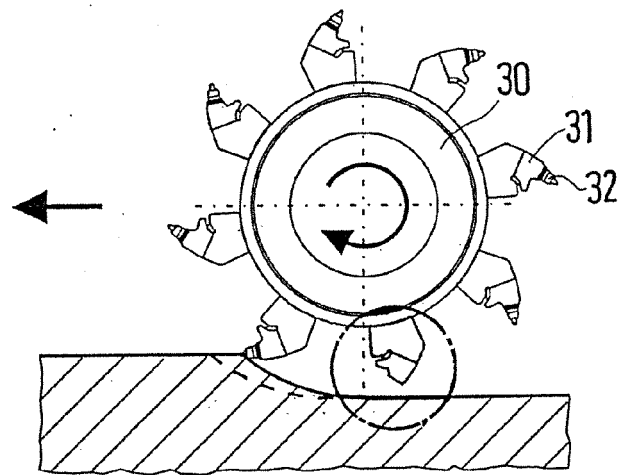


Fig. 5

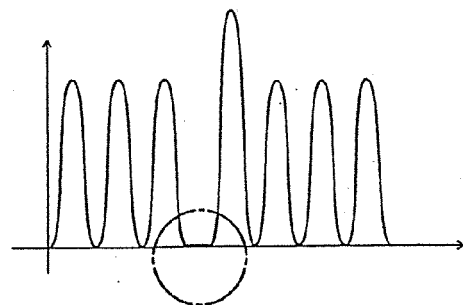


Fig. 5a



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 19 3195

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 198 37 288 A1 (RSB BETONTRENNTECHNIK GMBH) 24. Februar 2000 (2000-02-24)	1,2	INV. E01C23/088 B28D7/00
Y	* Spalte 3, Zeilen 25-36 * * Spalte 6, Zeilen 37-45 *	3-17	
Y	US 5 893 677 A (HAEHN GUENTER ET AL) 13. April 1999 (1999-04-13) * Spalte 5, Zeilen 24-31 *	3	
Y	US 5 318 378 A (LENT KEVIN C) 7. Juni 1994 (1994-06-07) * Spalte 2, Zeile 7 - Spalte 3, Zeile 66 * * Spalte 5, Zeilen 32-35 * * Spalte 7, Zeilen 1-5 *	4-7,10,11	
Y	US 5 879 056 A (BREIDENBACH THOMAS S) 9. März 1999 (1999-03-09) * Spalte 1, Zeile 13 - Spalte 2, Zeile 36 * * Spalte 5, Zeilen 62-64 * * Spalte 8, Zeilen 34-41 *	4,5	
Y	US 5 607 205 A (BURDICK JON S ET AL) 4. März 1997 (1997-03-04) * Spalte 1, Zeilen 43-59 * * Spalte 7, Zeilen 7-24 *	4,12,15	
Y	DE 41 43 140 A1 (SAMSUNG HEAVY IND) 2. Juli 1992 (1992-07-02) * Spalte 2, Zeilen 47-56 * * Spalte 5, Zeile 54 - Spalte 6, Zeile 43 * * Spalte 8, Zeilen 51-60 *	8,9,16	E01C B28D
-/--			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 25. März 2015	Prüfer Kerouach, May
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 19 3195

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	US 4 591 209 A (SCHETINA OTTO ET AL) 27. Mai 1986 (1986-05-27) * Spalte 1, Zeilen 15-17 * * Spalte 1, Zeilen 56-60 * * Spalte 3, Zeilen 6-8 * * Abbildung 1 *	13,14	
Y	US 4 741 577 A (SATO KOJI [JP] ET AL) 3. Mai 1988 (1988-05-03) * Spalte 2, Zeilen 35-37 *	17	
A	US 5 533 790 A (WEILAND RAYMOND F) 9. Juli 1996 (1996-07-09) * Spalte 3, Zeile 60 - Spalte 4, Zeile 41 *	3	
A	DE 100 07 253 A1 (BLESSING MANFRED) 23. August 2001 (2001-08-23) * Spalte 2, Zeile 7 - Spalte 3, Zeile 66 * * Spalte 5, Zeilen 32-35 * * Spalte 7, Zeilen 1-5 *	4	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Recherchenort München Abschlußdatum der Recherche 25. März 2015 Prüfer Kerouach, May			
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



Nummer der Anmeldung

EP 14 19 3195

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung Patentansprüche, für die eine Zahlung fällig war.

☐ Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für jene Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war, sowie für die Patentansprüche, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:

☐ Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war.

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

Siehe Ergänzungsblatt B

☐ Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

☒ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.

☐ Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:

☐ Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:

☐ Der vorliegende ergänzende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen (Regel 164 (1) EPÜ).



**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT
DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

EP 14 19 3195

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

1. Ansprüche: 1-17

Baumaschine mit einer Erkennungseinrichtung, die optisch das von der Fräswalze erzeugte Fräsbild zumindest bereichsweise erfasst.

1.1. Anspruch: 3

Baumaschine mit einer Erkennungseinrichtung, die optisch das von der Fräswalze erzeugte Fräsbild zumindest bereichsweise erfasst, wobei die Erkennungseinrichtung wenigstens einen Wegmesser aufweist, der die Frästiefe ermittelt.

1.2. Ansprüche: 4-17

Baumaschine mit einer Erkennungseinrichtung, die optisch das von der Fräswalze erzeugte Fräsbild zumindest bereichsweise erfasst, und mit einer Signalaufnahmeeinheit welche den Betriebszustand eines Maschinenbauteils kontinuierlich oder in vorgegebenen Messintervalle erfasst.

Bitte zu beachten dass für alle unter Punkt 1 aufgeführten Erfindungen, obwohl diese nicht unbedingt durch ein gemeinsames erfinderisches Konzept verbunden sind, ohne Mehraufwand der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, eine vollständige Recherche durchgeführt werden konnte.

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 14 19 3195

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

25-03-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19837288 A1	24-02-2000	AT 299787 T	15-08-2005
		DE 19837288 A1	24-02-2000
		EP 1105270 A1	13-06-2001
		WO 0010785 A1	02-03-2000

US 5893677 A	13-04-1999	AT 158364 T	15-10-1997
		AU 702624 B2	25-02-1999
		AU 4789996 A	27-08-1996
		BR 9607522 A	30-12-1997
		CA 2212723 A1	15-08-1996
		CN 1180394 A	29-04-1998
		DE 19504495 A1	22-08-1996
		DK 0756656 T3	22-12-1997
		EP 0756656 A1	05-02-1997
		ES 2110327 T3	01-02-1998
		GR 3024864 T3	30-01-1998
		HK 1002435 A1	21-08-1998
		JP 3585241 B2	04-11-2004
		JP H10513520 A	22-12-1998
		KR 100251809 B1	15-04-2000
		US 5893677 A	13-04-1999
		WO 9624725 A1	15-08-1996
		ZA 9601114 A	20-08-1996

US 5318378 A	07-06-1994	DE 69322281 D1	07-01-1999
		DE 69322281 T2	24-06-1999
		US 5318378 A	07-06-1994

US 5879056 A	09-03-1999	DE 19818311 A1	29-10-1998
		US 5879056 A	09-03-1999

US 5607205 A	04-03-1997	AU 5732996 A	24-12-1996
		DE 19680534 T1	31-07-1997
		JP H10504079 A	14-04-1998
		US 5607205 A	04-03-1997
		WO 9639562 A1	12-12-1996

DE 4143140 A1	02-07-1992	DE 4143140 A1	02-07-1992
		FR 2671118 A1	03-07-1992
		GB 2252642 A	12-08-1992
		IT 1252589 B	19-06-1995

US 4591209 A	27-05-1986	AT 377056 B	11-02-1985
		AU 2274183 A	05-07-1984
		DE 3343372 A1	12-07-1984
		FR 2538851 A1	06-07-1984

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 14 19 3195

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

25-03-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
		GB 2133063 A	18-07-1984
		JP S59134299 A	01-08-1984
		PL 245202 A1	13-08-1984
		US 4591209 A	27-05-1986
		ZA 8309449 A	29-08-1984

US 4741577 A	03-05-1988	AU 556274 B2	30-10-1986
		AU 3873085 A	29-08-1985
		JP S6330479 B2	17-06-1988
		JP S60181487 A	17-09-1985
		US 4741577 A	03-05-1988

US 5533790 A	09-07-1996	DE 4293518 T1	25-04-1996
		GB 2275889 A	14-09-1994
		US 5533790 A	09-07-1996
		WO 9308003 A1	29-04-1993

DE 10007253 A1	23-08-2001	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82