



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 251 288 A1

4(51) A 61 C 1/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP A 61 C / 292 805 4

(22) 23.07.86

(44) 11.11.87

(71) VEB MLW Medizinische Geräte Berlin – TPR, Segelfliegerdamm 67, Berlin, 1197, DD

(72) Fleischer, Gerd, Dipl.-Ing., DD

(54) Einrichtung zur Drehzahleinstellung für ein zahnärztliches Behandlungsgerät

(57) Die Erfindung betrifft eine Einrichtung, womit die werkzeugspezifische Drehzahl für ein in ein Hand- oder Winkelstück eingespanntes Werkzeug ermittelt und eingestellt wird. Um zu erreichen, daß mit geringem technischem und bedienungsmäßigem Aufwand gearbeitet werden kann, soll die Aufgabe gelöst werden, nach Abtastung des Werkzeugkopfes (Durchmesser; Werkstoff) und unter Berücksichtigung von Übersetzungsverhältnissen der Winkelstücke eingespeicherte werkzeugspezifische Drehzahlen zu ermitteln und vorzugeben. Erfindungsgemäß weist die Einrichtung eine zur Positionierung des Werkzeuges dienende Halterung (9), ein in Abhängigkeit vom Werkzeugdurchmesser definierte Wegeänderungen vollziehendes Abtastsystem (10), einen in Abhängigkeit von der Wegeänderung des Abtastsystemes (10) definierte elektrische Signale erzeugenden Wandler (12) sowie eine Schalteinrichtung (13) und eine Steuerungsbaugruppe (2) auf. Fig. 1

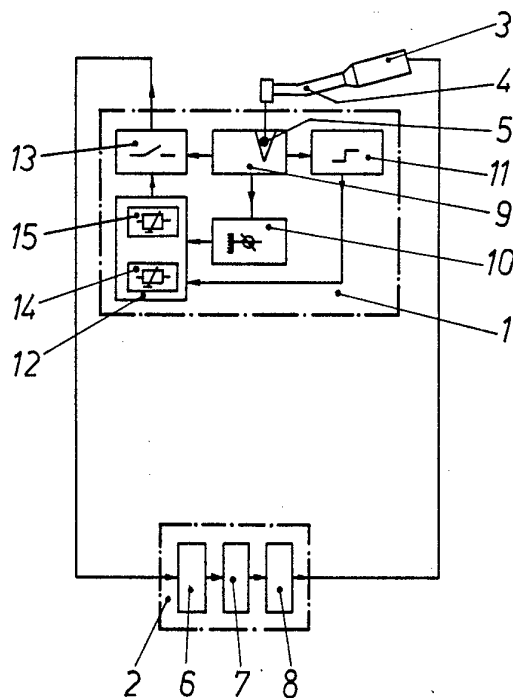


Fig.1

Erfindungsanspruch:

1. Einrichtung zur Drehzahleinstellung für ein zahnärztliches Behandlungsgerät mit mindestens einem vorzugsweise elektrischen Antrieb für die in zahnärztlichen Hand- oder Winkelstücken gehaltenen Werkzeuge und einer Steuerungsbaugruppe zur Drehzahleinstellung des Antriebs in Abhängigkeit von in Signalspeicher und Steuerungsbaugruppe eingegebener Sollwertgrößen, **gekennzeichnet dadurch**, daß zur Bildung der Sollwertgrößen eine den Kopf des Werkzeuges nach Durchmesser und Werkstoff auswertende signalbildende Einrichtung angeordnet und elektrisch mit der Steuerungsbaugruppe verbunden ist.
2. Einrichtung nach Punkt 1., **gekennzeichnet dadurch**, daß die auswertende signalbildende Einrichtung (1) aus einer zur Positionierung des Werkzeuges (5) während der Auswertung dienenden Halterung (9), einem in Abhängigkeit vom Durchmesser des positionierten Werkzeuges (5) definierte Wegänderung vollziehenden Abtastsystem (10), einem in Abhängigkeit von den Wegänderungen des Abtastsystems (10) definierte elektrische Signale erzeugenden Wandler (12) und einer den elektrischen Ausgang des Wandlers (12) während der Auswertung des positionierten Werkzeuges (5) kurzzeitig mit dem Speichereingang der zentralen Steuerungsbaugruppe (2) verbindenden vorzugsweise noch weitere Schaltimpulse während der Positionierung des Werkzeuges (5) abgebenden Schalteinrichtung (13) gebildet wird.
3. Einrichtung nach Punkt 1. und 2., **gekennzeichnet dadurch**, daß die Halterung (9) aus zwei scherenartig miteinander verbunden auf einer gemeinsamen Bodenplatte (19) aufliegenden Führungsteilen (16; 18) gebildet wird, wobei eines der Führungsteile fest mit der Bodenplatte (19) verbunden, das andere schwenkbar auf der Bodenplatte (19) angeordnet ist und das Abtastsystem (10) aus der Kombination des schwenkbaren Führungsteiles mit einem beide Führungsteile (16; 18) in Richtung Scherenschluß verspannenden Federelement besteht.
4. Einrichtung nach Punkt 1. und 2., **gekennzeichnet dadurch**, daß die Halterung (9) aus einer Werkzeugaufnahme mit in Längsrichtung keilförmiger Ausnehmung besteht, deren Spitze eine Öffnung aufweist, worin ein axial verschiebbarer ferromagnetischer Taststift (36) geführt wird, welcher mit einem den Taststift (36) außerhalb der keilförmigen Ausnehmung teilweise umschließenden und den Taststift (36) nach Erhalt eines Schaltimpulses von der Schalteinrichtung (13) gegen die Kraft eines Federelementes (38) in Richtung Ausnehmung bewegenden elektromagnetischen Hohlzylinder (35) korrespondiert.
5. Einrichtung nach Punkt 1. und 2., **gekennzeichnet dadurch**, daß der Wandler (12) als ein ohmscher Dreh- oder Schiebewiderstand ausgeführt ist, dessen Verstellglied mit dem Abtastsystem (10) mechanisch gekoppelt ist und der zur Justierung gegebenenfalls mittels zusätzlicher ohmscher Widerstände in Spannungsteiler oder Vorwiderstandskombinationen eingeschaltet ist.
6. Einrichtung nach Punkt 1. und 2., **gekennzeichnet dadurch**, daß der Wandler (12) als optoelektronische Baugruppe ausgeführt ist, bestehend aus einer elektrischen Lichtquelle (39), einem elektronischen Lichtempfänger (40) sowie einer den Lichtstrom zwischen beiden stellungsabhängig verändernden Lichtblende (37), die mit dem Abtastsystem (10) mechanisch gekoppelt ist und vorzugsweise ein zusätzliches Bauelement zur Intensitätsveränderung der elektrischen Signale, z. B. ein einstellbarer ohmscher Vorwiderstand im Stromkreis der Lichtquelle oder des Lichtempfängers angeordnet ist.
7. Einrichtung nach Punkt 1., 2. und 3., **gekennzeichnet dadurch**, daß die Schalteinrichtung (13) gebildet wird aus einem die Halterung (9), das Abtastsystem (10) und den Wandler (12) tragenden beweglich mit einer ruhenden Lagerplatte (27) verbundenen Druckplatte (22), einen vorzugsweise an der Lagerplatte (27) befestigten und mit seinem federbelasteten Betätigungsglied sich gegen die Druckplatte (22) abstützenden Tastenschalter (25), dessen Schaltglied in die elektrische Zuleitung vom Wandler (12) zum Speichereingang (6) der Steuerungsbaugruppe (2) geschaltet ist oder im Stromkreis nachgeschalteter elektromagnetischer oder elektronischer Schalteinrichtungen angeordnet ist.
8. Einrichtung nach Punkt 1., 2., 4. und 6., **gekennzeichnet dadurch**, daß die Schalteinrichtung (13) gebildet wird aus einer in die Halterung (9) baulich integrierten Spulenanordnung (32), die Bestandteil einer an sich bekannten berührungslos auslösbaren Initiatorschaltung mit Schwellwertcharakteristik ist, deren Ausgangsschaltglied direkt in die elektrische Zuleitung vom Wandler (12) zum Speichereingang (6) der Steuerungsbaugruppe (2) geschaltet ist oder im Steuerstromkreis nachgeschalteter elektromagnetischer oder elektronischer Schalteinrichtungen angeordnet ist.

9. Einrichtung nach Punkt 1., 2., 3. und 4., **gekennzeichnet dadurch**, daß die Halterung (9) oder Teile des Abtastsystems (10) im Bereich ihrer Berührung mit dem positionierten Werkzeug mindestens zwei voneinander elektrisch isolierte leitfähige Oberflächenzonen (33; 34) aufweist, die über je eine elektrische Verbindungsleitung mit einem den Übergangswiderstand zwischen ihnen auswertenden an sich bekannten elektronischen Schwellwertschalter (11) verbunden sind, dessen Ausgangsschaltglied in eine im Wandler (12) wirksame Spannungsteiler- oder Vorwiderstandskombination im Sinne einer L/0-abhängigen Werteverchiebung des signalbestimmenden Widerstandes eingeschaltet ist.
10. Einrichtung nach Punkt 1. bis 9., **gekennzeichnet dadurch**, daß die signalbildende Einrichtung (1) mehrmals, vorzugsweise dreimal, angeordnet ist, wobei die jeweils zugehörigen Wandler (12) mit ihrem minimalen Sollwert auf unterschiedliche maximale Werkzeugdurchmesser justiert sind und jede dieser Einrichtung eine farbliche Kennzeichnung aufweist entsprechend den an sich bekannten Farbkennzeichnungen zahnärztlicher Hand- und Winkelstücke mit unterschiedlichem Übersetzungsverhältnis.

Hierzu 4 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Drehzahleinstellung für ein zahnärztliches Behandlungsgerät, womit die werkzeugspezifischen Drehzahlen für in den Hand- und Winkelstücken eingespannte Werkzeuge ermittelt und eingestellt werden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bekannte Einrichtungen weisen eine zentrale Steuerungsbaugruppe im zahnärztlichen Behandlungsgerät auf, mit Stellgliedern für die Drehzahleinstellung, für die Drehzahlstabilisierung bei unterschiedlicher Belastung und die Drehmomentenbegrenzung für die — meist mehrfach vorhandenen — elektrischen Antriebe der rotierenden zahnärztlichen Werkzeuge. In die zentrale Steuerungsbaugruppe werden elektrische Strom- oder Spannungssignale eingegeben, die als Sollwertgröße für die Vorwahl der gewünschten Drehzahl- und Drehmomentenparameter fungieren.

Sie werden in Analog- oder Digitalwertspeichern der zentralen Steuerungsbaugruppe erfaßt, wenn die Bedienelemente nur kurzzeitige Signale abgeben oder werden bereits als Dauersignal infolge der eigenen Speicherwirkung des Bedienteiles in die zentrale Steuerungsbaugruppe eingeleitet.

Im einfachsten Fall handelt es sich bei den Bedienteilen um hand- oder fußbetätigte Dreh- oder Schiebewiderstände bzw. sich gegenseitig verriegelnde Tastenschalter oder auch Stufenschalter, die alle mittels auf die Steuerungsbaugruppe und den Antrieb abgestimmter Spannungsteiler- oder Vorwiderstandskombinationen die Sollwertgröße bilden. Komfortablere Bedienelemente arbeiten nach dem bekannten Stand der Technik, z. B. als Folienflachtastatur, wobei die Veränderung der Sollwertgröße mit durch einmaligen oder mehrmaligen Tastendruck ausgelösten Schaltimpulsen erfolgt, die den Zustand der Analog- oder Digitalwertspeicher der zentralen Steuerungsbaugruppe im Sinne der gewünschten Drehzahl- oder Drehmomentenvorwahl verändern.

Nachteilig für die bisher beschriebenen Einrichtungen zur Drehzahlvorwahl ist, daß die Einstellung der Sollwertgröße, die unter Berücksichtigung der für eine optimale Einstellung gültigen objektiven Gesetzmäßigkeiten vorgenommen werden muß, vom Bedienenden subjektiv beeinflußt werden kann. Daher kommt es im praktischen Routinebetrieb häufig zu Fehleinstellungen, weil die gültigen Regelungen für eine optimale Parametereinstellung dabei oft nicht bedacht werden.

Deshalb wurden bereits Lösungen vorgeschlagen, die zur Vereinfachung der Drehzahlvorwahl führen sollen.

So gibt es für die Entlastung des Zahnarztes bei der Vorwahl einer optimalen Werkzeugdrehzahl bereits mehrere Lösungsvorschläge (DE-AS 2844348, DD-PS 63120), die im Prinzip davon ausgehen, die Vielzahl der unterschiedlichen Werkzeuge in speziellen Ablageeinrichtungen griffbereit und vorsortiert zu lagern und Mittel vorzusehen, die bei Entnahme eines dieser Werkzeuge zwangsweise ein Signal auslösen, das über die zentrale Steuerungsbaugruppe die für das entnommene Werkzeug optimale Drehzahl einstellt.

Diese Lösungen erfordern das Vorsortieren der Werkzeuge und ein gerätespezifisches Ordnungssystem für die Ablage der Werkzeuge.

Das erhöht den technischen Aufwand für die Geräteausrüstung erheblich und schließt falsche Einordnung der Werkzeuge in die zahlreichen Ablagen, so den subjektiven Einfluß des Bedienenden, keinesfalls aus.

Ein weiterer bekannter Lösungsvorschlag (DD-PS 212182) geht davon aus, durch die räumliche Zuordnung einer Bedien- und Anzeigetafel zu jedem am Gerät vorhandenen Antrieb und die Beschriftung dieser Tafel im Verstellbereich des Bedien- und Anzeigeteiles mit den Werkzeugdurchmessern, die der jeweiligen Stellung des Bedien- und Anzeigeteiles optimal entsprechen, dem Bedienenden die Auswahl des richtigen Werkzeugdurchmessers und die Einstellung der dafür optimalen Sollwertgröße von Drehzahl, aber auch Drehmoment, zu erleichtern, ohne den Geräteaufwand wesentlich zu erhöhen.

Nachteilig ist bei dieser Lösung, daß relativ viel Platzbedarf im Bereich der Instrumentenablage notwendig ist, weil jedem Antrieb eine Bedien- und Anzeigetafel räumlich zugeordnet werden muß. Zur Gewährleistung der Übersichtlichkeit der mit zahlreichen Aufdrucken versehenen Tafel muß diese großflächig ausgeführt sein. Die Gefahr subjektiver Fehler, daß z. B. der Zahnarzt die Hinweise der Tafel nicht exakt beachtet und den Durchmesser eines gewählten Werkzeuges falsch einschätzt, danach das Bedienteil auf der Tafel entsprechend den dort aufgedruckten Durchmesserangaben demnach falsch einstellt, bleibt auch bei dieser Lösung bestehen.

Ziel der Erfindung

Die Erfindung bezweckt, die Drehzahleinstellung für unterschiedliche Hand- und Winkelstücke mit unterschiedlichen Werkzeugdurchmessern und Werkzeugmaterialien zu objektivieren, indem Intelligenz erforderliche Arbeitsvorschriften, wie Vorsortierung der Werkzeuge oder Einstellung von Schaltelementen nicht einzuhalten sein sollen.

Die zu findende Lösung soll einfach, kostengünstig realisierbar und möglichst unauffällig am zahnärztlichen Behandlungsgerät integrierbar sein.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Es ist Aufgabe der Erfindung, unter Nutzung bekannter mikroelektronischer Bauelemente und Prozeßsteuereinrichtungen eine Einrichtung zur Drehzahleinstellung vorzuschlagen, welche für ein gewähltes Hand- oder Winkelstück mit einem dazu gewählten Werkzeug eingespeicherte individuelle optimale Drehzahlen vorgibt.

Dabei sind die Parameter Werkzeugart (Hartmetalle/Diamant), Werkzeugdurchmesser und Übersetzungsverhältnis zu berücksichtigen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die im Erfindungsanspruch genannten Merkmale gelöst.

Mit der Erfindung wird in vorteilhafter Weise erreicht, daß der Zahnarzt von allen Einstellvorgängen befreit ist, da er lediglich den Kopf des eingespannten Werkzeuges gegen einen Anschlag eines farbgekennzeichneten Abtastsystems zu führen hat, womit die für die Abtragleistung und geringe Patientenbelastung optimale Drehzahl vorgegeben wird.

Die an den Winkelhandstücken generell vorhandenen Farbzeichnungen für die unterschiedlichen Übersetzungsverhältnisse korrespondieren mit den farblich analog gekennzeichneten drei Abtastsystemen für die unterschiedlichen Übersetzungsverhältnisse (1:1; > 1:1; < 1:1).

In Weiterbildung der Erfindung kann mit einem Abtastsystem ausgekommen werden, wenn es mit einem opto-elektronischen Farbsensor zur Erkennung der an den Winkelhandstücken vorhandenen drei Farbzeichnungen ausgerüstet ist. Mit dieser Lösung sind subjektive Fehler völlig ausgeschlossen. Von weiterem Vorteil ist die kostengünstige Realisierbarkeit der Erfindung und die Entlastung des zahnärztlichen Behandlungsgerätes von optisch dominierenden Bedien- und Anzeigetafeln.

Ausführungsbeispiel

Nachfolgend soll die Erfindung anhand von Zeichnungen näher erläutert werden. Es stellen dar:

Fig. 1: Das Blockschaubild der erfindungsgemäßen Lösung in einer Übersichtsdarstellung

Fig. 2: Den prinzipiellen Aufbau einer ersten Ausführungsvariante der signalbildenden Einrichtung

Fig. 3: Den prinzipiellen Aufbau einer zweiten Ausführungsvariante der signalbildenden Einrichtung

Fig. 4: Das Blockschaubild der Mehrfachordnung der signalbildenden Einrichtung in Verbindung mit zahnärztlichen Winkelstücken unterschiedlicher Getriebeübersetzung

Die Fig. 1 zeigt die schematische Darstellung der wesentlichen Bestandteile der erfindungsgemäßen signalbildenden Einrichtung 1 und ihre Zusammenschaltung mit der zentralen Steuerungsbaugruppe 2 und dem elektrischen Antrieb 3 mit aufgestecktem zahnärztlichen Winkelstück 4 und dem darin gehaltenen Werkzeug 5.

Die zentrale Steuerungsbaugruppe 2 umfaßt die entsprechend dem bekannten Stand der Technik aufgebauten und zusammenschalteten elektronischen Baugruppen Analog- oder Digitalwertspeicher 6, Drehzahlregler 7 und Leistungsstellglied 8. In Abhängigkeit von den als Sollwertgröße in der signalbildenden Einrichtung 1 erzeugten und in den Analog- oder Digitalwertspeicher 6 eingeleiteten elektrischen Signalen wird der Drehzahlregler 7 auf den der gespeicherten Sollwertgröße zugeordneten Drehzahlwert angesteuert und über das nachgeschaltete Leistungsstellglied 8 schließlich der elektrische Antrieb 3 mit dieser Drehzahl betrieben.

Die signalbildende Einrichtung 1 besteht aus der Halterung 9, dem Abtastsystem 10, dem Schwellwertschalter 11, dem Wandler 12 und der Schalteinrichtung 13. Im Wandler 12 sind zwei aus ohmschen Widerständen gebildete Spannungsteiler 14 und 15 angeordnet.

Zur Einstellung des elektrischen Antriebes 3 auf eine Drehzahl, die für den Durchmesser des eingespannten Werkzeuges 5 optimal ist, muß der Zahnarzt lediglich für kurze Zeit das Werkzeug 5 in die Halterung 9 bis zum Anschlag einführen. Dabei erfolgt zwangsweise die Betätigung des Abtastsystems 10 infolge der Konizität der Halterung 9 in Abhängigkeit vom Werkzeugdurchmesser variierend, der Schalteinrichtung 13 und in Abhängigkeit davon, ob es sich um ein Hartmetall- oder Diamantwerkzeug handelt, auch die Auslösung des Schwellwertschalters 11.

Mittels der mechanischen Kopplung des Abtastsystems 10 und der elektrischen Verbindung des Schwellwertschalters 11 mit dem Wandler 12 wird der Schaltzustand des als wegeabhängiger elektrischer Signalgeber ausgeführten Wandlers 12 festgelegt und schließlich über die Schalteinrichtung 13 das vom Wandler 12 gebildete elektrische Signal als Sollwertgröße auf den Analog- oder Digitalwertspeicher 6 der zentralen Steuerungsbaugruppe 2 durchgeschaltet.

Über den Spannungsteiler 14 erfolgt die einmalige Anpassung des Schwellwertschalters 11 an den Wandler 12 und über den Spannungsteiler 15 bedarfsweise die Abstimmung des elektrischen Signalniveaus des Wandlers 12 auf die maximale Wegänderung des Abtastsystems 10.

Mit Zurücknahme des Werkzeuges 5 aus der Halterung 9 löst zuerst die Schalteinrichtung 13 die Unterbrechung der Verbindung zwischen Wandler 12 und der zentralen Steuerungsbaugruppe 2 aus, so daß die im Analog- oder Digitalwertspeicher 6 gespeicherte Sollwertgröße bereits während der Rückstellung des Abtastsystems 10 stabil gespeichert bleibt. Die schaltungstechnische Zuordnung der Sollwertgrößen zum Schaltzustand des Wandlers 12 erfolgt so, daß dem kleinsten erfaßbaren Werkzeugdurchmesser die höchste Drehzahl und dem größten erfaßbaren Werkzeugdurchmesser die kleinste Drehzahl entspricht.

In Fig. 2 ist die prinzipielle bauliche Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Lösung in einer Ausführungsvariante dargestellt, die mit geringem Aufwand realisierbar ist. Hierbei wird die Halterung gebildet aus einem festen Führungsteil 16 und einem um den Drehpunkt 17 schwenkbaren Führungsteil 18, die beide auf einer Bodenplatte 19 aufliegen, auf der auch der als Schiebewiderstand ausgeführte Wandler 12 angeordnet ist, dessen Betätigungsglied 20 in einem Führungsschlitz 21 des schwenkbaren Führungsteils 18 formschlüssig gleitet.

Dieses System wird durch eine in der Zeichnung nur teilweise dargestellte Druckplatte 22 abgedeckt, die im Bereich des scherenartig öffnenden schwenkbaren Führungsteiles 18 ausgespart und als Anschlagfläche 23 für den Werkzeugenschaft 24 des zwischen die Führungsteile 16 und 18 einzuschubenden Werkzeuges 5 ausgeführt ist und gleichzeitig eine Anlagefläche für den Betätigungsstößel 25 der als Mikrotastschalter ausgebildeten Schalteinrichtung 13 aufweist. Die Druckplatte 22 ist über die Lagerstelle 26 beweglich mit der Lagerplatte 27 verbunden, die ihrerseits die Schalteinrichtung 13 trägt. Zwischen Druckplatte 22 und Lagerplatte 27 ist eine Druckfeder 28 angeordnet, die beide Teile gegeneinander verspannt.

Die elektrische Leitungsführung weist je eine Hin- und Rückleitung 29; 30 zur zentralen Steuerungsbaugruppe 2 auf, über die die elektrisch in Reihe geschalteten Anschlüsse des Wandlers 12 und der Schalteinrichtung 13 zum Beispiel an einen Analogwertspeicher entsprechend dem bekannten Stand der Technik angeschlossen sind.

Mit Einführung des Werkzeuges 5 senkrecht zur Bodenplatte 19 zwischen die beiden Führungsteile 16; 18 wird zunächst ein Kontakt zwischen dem Werkzeugkopf und elektrisch leitenden Oberflächenzonen 33; 34 der beiden Führungsteile 16; 18 hergestellt, wodurch ein elektronischer Schwellwertschalter 11 das Signal Hartmetall- oder Diamantwerkzeug bildet. Danach wird der schwenkbare Führungsteil 18 ausgelenkt und damit das Betätigungsglied 20 des Wandlers 12 in Abhängigkeit vom Werkzeugdurchmesser mehr oder weniger verstellt. Mit Erreichen der Anschlagfläche 23 durch den Werkzeugenschaft 24 erfolgt die Auslenkung der Druckplatte 22 gegen den Betätigungsstößel 25 der Schalteinrichtung 13, wodurch der elektrische Stromkreis zur zentralen Steuerungsbaugruppe 2 geschlossen wird. In diesem Zustand wird der am Wandler 12 zwangsweise eingestellte Widerstandswert als signalbildendes Element in der Schaltung des Analogwertspeichers der zentralen Steuerungsbaugruppe 2 wirksam. Noch bevor sich das Betätigungsglied 20 bei Herausziehen des rotierenden Werkzeuges 5 wieder zurückstellt, wird infolge der dabei einsetzenden Entlastung der Druckplatte 22 der Betätigungsstößel 25 der Schalteinrichtung 13 ebenfalls entlastet und damit die elektrische Verbindung zur zentralen Steuerungsbaugruppe 2 unterbrochen, so daß die im Zustand des Werkzeuganschlags gebildete Sollwertgröße unverändert gespeichert bleibt.

Fig. 3 zeigt die prinzipielle bauliche Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Lösung in einer modernen Ausführungsvariante mit elektronischen Schaltgliedern anstelle kontaktbehalteter Bauelemente. Hierbei besteht die Halterung 9 aus einer Grundplatte 31, auf welche ein U-förmiges Spulensystem 32 aufgesetzt ist, dessen freie Kernenden so abgeschrägt sind, daß zwischen ihnen ein keilförmiger Hohlraum entsteht, wobei die beiden zueinander konisch verlaufenden Innenflächen der Kernenden ebenfalls mit jeweils einer isoliert befestigten leitfähigen Oberflächenzone 33; 34, z. B. in Form von isoliert aufgesetzten Kontaktblechen, versehen sind, von denen je eine elektrische Verbindungsleitung zu einem an sich bekannten elektronischen Schwellwertschalter 11 geführt ist. Das Spulensystem 32 ist elektrisch mit der Schalteinrichtung 13 verbunden, die als in bekannter Weise aufgebaute durch Induktivitätsänderung einer Oszillatorschaltung auslösbare Initiatorschaltung mit definierter Impulsdauer der geschalteten Ausgangssignale ausgeführt ist. Ein erster Ausgang der Schalteinrichtung 13 ist auf den Speichereingang der zentralen Steuerungsbaugruppe 2 geschaltet. Ein zweiter Ausgang der Schalteinrichtung 13 ist mit einem weiteren Spulensystem eines elektromagnetischen Hohlzylinders 35 elektrisch verbunden, der unterhalb der Halterung 9 auf gemeinsamer Längsachse mit dieser angeordnet ist. In einer Führungsbahn innerhalb dieser gemeinsamen Längsachse ist ein Taststift 36 verschiebbar gelagert, der mit einer Lichtblende 37 verbunden ist und durch eine Druckfeder 38 im Ruhezustand in der Spitze der Halterung 9 gehalten wird. Im Bereich der Druckfeder 38 ist der Taststift 36 aus ferromagnetischem, oberhalb der Druckfeder 38 aus nichtmetallischem Material ausgeführt. Vor der Lichtblende 37 ist eine elektrische Lichtquelle 39, z. B. eine Leuchtdiode, im Strahlengang hinter der Lichtblende 37 ein elektronischer Lichtempfänger 40, z. B. ein Fototransistor, angeordnet. Beide Bauelemente sind elektrisch mit dem in bekannter Weise als optoelektronischer Signalumformer ausgeführten Wandler 12 verbunden, von dem auch die Lichtquelle 39 elektrisch gespeist wird.

Außer dem an den Lichtempfänger 40 angeschlossenen ersten Signaleingang des Wandlers 12 ist ein zweiter Signaleingang vorhanden, an den der Schwellwertschalter 11 angeschlossen ist. Beide Eingänge sind innerhalb des Wandlers 12 mit je einem der Spannungsteiler 14; 15 in bekannter Weise so zusammengeschaltet, daß über sie die Abstimmung des Niveaus der elektrischen Ausgangssignale des Wandlers 12 auf die maximale Wegänderung der Lichtblende 37 und des L/O-Hubes des Schwellwertschalters 11 erfolgen kann. Der Ausgang des Wandlers 12 ist elektrisch an die Schalteinrichtung 13 angeschlossen. Die Lichtblende 37 hat in ihrer Längsebene lichtdurchlässige Aussparungen, die längs der Bewegungsrichtung unterschiedliche Querschnitte aufweisen, z. B. eine durchgehende dreieckförmige Öffnung oder mehrere Einzelbohrungen mit in Bewegungsrichtung zu- oder abnehmendem Durchmesser. Auch die Anordnung von Schlitzen oder Bohrungen gleichen Querschnittes ist möglich, wenn der Wandler 12 auf die Aufgabe von Einzelimpulsen zur digitalen Speicherung in der zentralen Steuerungsbaugruppe 2 ausgelegt ist.

Zur Einstellung des elektrischen Antriebes 3 auf eine Drehzahl, die für den Durchmesser des eingespannten Werkzeuges 5 und bezogen auf seine Ausführung als Schleifdiamant oder Hartmetallfräser optimal ist, setzt der Zahnarzt das Werkzeug etwa senkrecht auf die Grundplatte 31 auf und führt es soweit in Richtung Spitze des keilförmigen Hohlraumes ein, bis es mit seiner Mantelfläche an den beiden leitfähigen Oberflächenzonen 33; 34 anliegt. Dabei wird infolge der durch das metallische Werkzeug ausgelösten Bedämpfung des Oszillatorkreises in der Initiatorschaltung der Schalteinrichtung 13 ein Steuersignal gebildet, das in der Schalteinrichtung 13 entsprechend dem bekannten Stand der Technik zu einem zeitlich begrenzten Impuls umgeformt wird und letztlich die beiden Ausgänge der Schalteinrichtung 13 für eine definierte Zeitdauer durchschaltet, so daß während dieses Schaltzustandes einerseits die elektrische Verbindung zwischen dem Ausgang des Wandlers 12 und dem Speichereingang der zentralen Steuerungsbaugruppe 2 hergestellt, andererseits aber auch gleichzeitig die elektrische Verbindung zum Spulensystem des elektromagnetischen Hohlzylinders 35 wirksam wird. Damit erfolgt die Bewegung des Taststiftes 36 in Richtung zum Werkzeug 5, an dessen Mantelfläche er anschlägt. Entsprechend dem zurückgelegten Weg der dabei vom Taststift 36 bewegten Lichtblende 37 wird der elektronische Lichtempfänger 40 mit einem definierten Lichtstrom beaufschlagt und im Wandler 12 ein dazu adäquates elektrisches Signal als Sollwertgröße gebildet, was über die durchgeschaltete Schalteinrichtung 13 auf den Speichereingang der zentralen Steuerungsbaugruppe 2 gelangt.

Handelt es sich bei dem auszuwertenden Werkzeug 5 um einen Hartmetallfräser, so verschiebt sich der im Schwellwertschalter 11 wirksame von den leitfähigen Oberflächenzonen 33; 34 und den anliegenden Werkzeugteilen gebildete Eingangswiderstand in Relation zu einer definierten Grundeinstellung gravierend, so daß der Schwellwertschalter 11 durchschaltet und über einen der Spannungsteiler 14; 15 im Wandler 12 die Höhe der in Abhängigkeit von der Stellung der Lichtblende 37 gebildeten Sollwertgröße sprunghaft auf ein gegenüber den Diamantschleifern niedrigeres zulässiges Drehzahlniveau absenkt. Nach Ende des Durchschaltimpulses der Schalteinrichtung 13 sind deren beide Ausgänge wieder gesperrt und das Herausziehen des Werkzeuges 5 aus der Halterung 9 hat keinen Einfluß mehr auf die Höhe des gespeicherten Sollwertes in der zentralen Steuerungsbaugruppe 2.

In Figur 4 ist die Zuordnung von drei Stück der signalbildenden Einrichtung 1 zu der zentralen Steuerungsbaugruppe 2 dargestellt, die den elektrischen Antrieb 3 versorgt, der neben dem üblicherweise mit der Getriebeübersetzung 1:1 versehenen zahnärztlichen Winkelstück 4, wahlweise mit einem sogenannten Übersetzungswinkelstück 41 oder einem sogenannten Untersetzungswinkelstück 42 betrieben werden kann. In diesen Fällen verschiebt sich auch der Einsatzbereich der Werkzeugdurchmesser bezogen auf die Direktzahl des elektrischen Antriebes 3. Daher ist die signalbildende Einrichtung 1 mit einem Vorwahlglied 43, z. B. einem Stufenschalter, versehen, mit dem über einen der Spannungsteiler 14; 15 die Einstellung des minimalen Sollwertes des Wandlers 12 in Relation zum verwendeten zahnärztlichen Winkelstück 4, 41 oder 42 auf unterschiedliche maximale Werkzeugdurchmesser festgelegt wird. Die Anordnung von drei Stück der signalbildenden Einrichtung 1 macht ein wiederholtes Umschalten beim Wechsel des zahnärztlichen Winkelstückes überflüssig. Zum schnellen Erkennen der Zuordnung ist die signalbildende Einrichtung 1 äußerlich mit einer Farbkennzeichnung 44 versehen, die identisch ist mit der Farbkennzeichnung 45 am jeweiligen zahnärztlichen Winkelstück.

Der Bedienende benutzt je nach verwendetem zahnärztlichen Winkelstück die farblich zugehörige signalbildende Einrichtung 1. Da nach jedem Auswertevorgang die signalbildende Einrichtung 1 von der zentralen Steuerungsbaugruppe 2 abgeschaltet wird, sind keine besonderen Umschalteneinrichtungen für den Mehrfachbetrieb erforderlich.

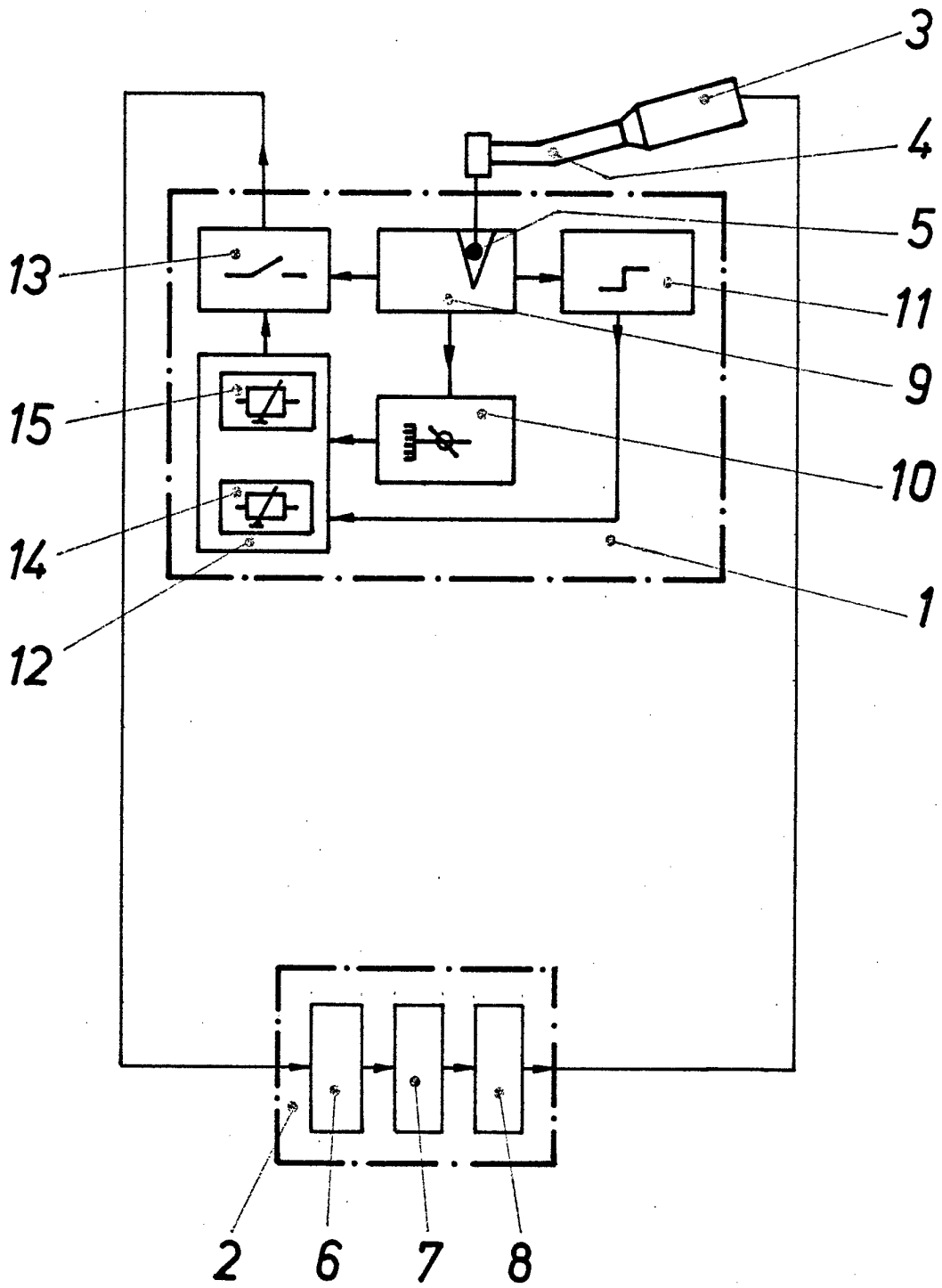


Fig.1

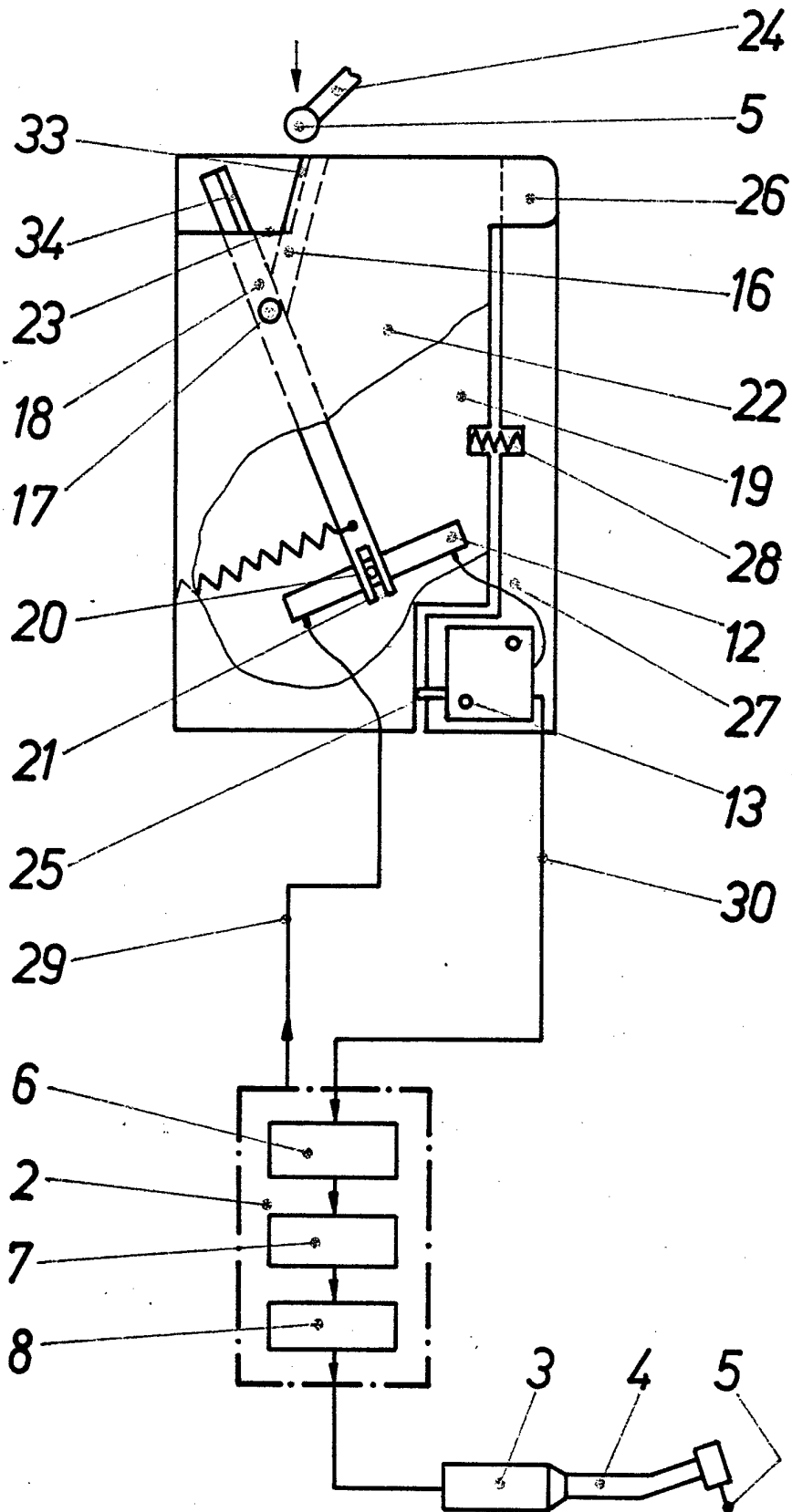


Fig. 2

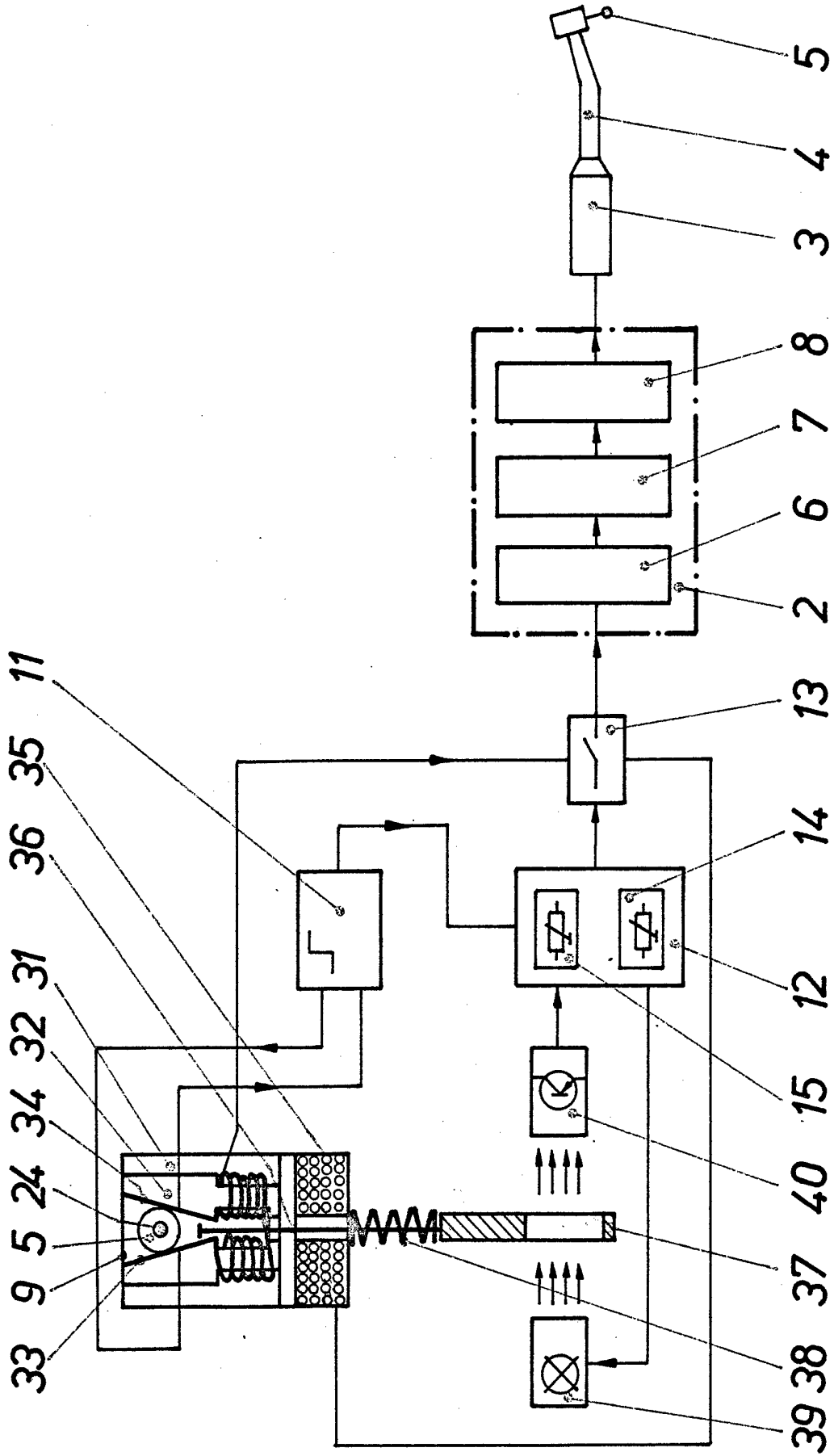


Fig.3

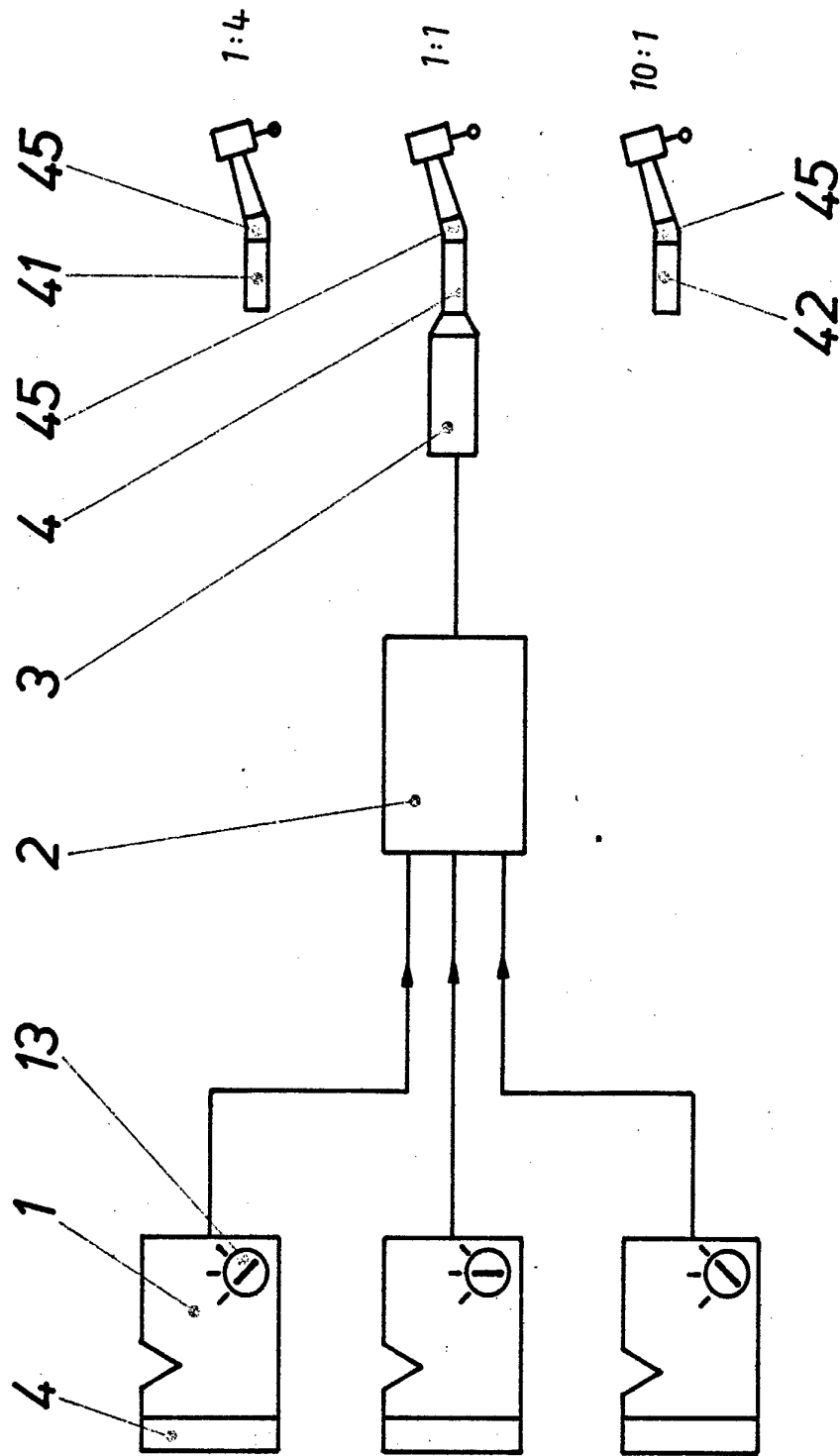


Fig. 4