



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 01 D / 289 281 2

(22) 17.04.86

(44) 29.07.87

(71) Humboldt-Universität zu Berlin, 1080 Berlin, Unter den Linden 6, DD

(72) Magnus, Sigurd, Dr. rer. nat. Dipl.-Phys., DD

(54) Vorrichtung zur Befestigung von Meßwertgebern für Zahnbeweglichkeitsmessungen

(57) Es wird eine Vorrichtung zur schnellen Befestigung von Meßwertgebern zur Messung der horizontalen Zahnbeweglichkeit beschrieben. Durch schnellhärtende Abformmasse werden die Meßwertgeber an den Zähnen befestigt. Die Meßwertgeber werden mit einem Applikator eingesetzt, der die schnelle und exakte Positionierung der Meßwertgeber ermöglicht. Werden Meßwertgeber mit Haftmagneten eingesetzt, dann müssen zunächst ferromagnetische Platten auf den Zähnen angebracht werden. Dies geschieht mit einem Zweiten Applikator, der die Platten oben in einer Bezugsebene ausrichtet. Fig. 3 zeigt die Vorrichtung beim Einsatz der Meßwertgeber (3, 5). Fig. 3

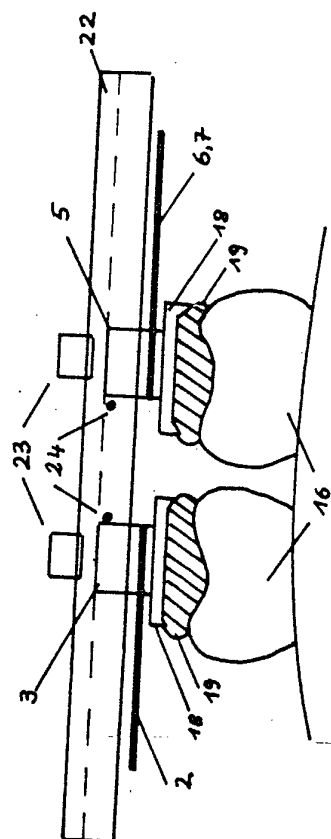


Fig. 3

Patentanspruch:

1. Vorrichtung zur Befestigung von Meßwertgebern für Zahnbeweglichkeitsmessungen mit einem getrennten Kraftgeber, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein, vorzugsweise optoelektronischer, Meßwertgeber mit mindestens einem Applikator, der die Meßköpfe beim Einsetzen hält, und einer schnellhärtenden Masse an den zu messenden Zahn und an dem Referenzzahn oder -zähne befestigt wird, oder das mit einem Applikator zunächst ferromagnetische Plättchen mit der schnellhärtenden Masse an den Zähnen befestigt werden, auf denen die eigentlichen Meßköpfe und Haftmagneten angebracht werden, wobei die Meßköpfe beim Einsetzen mit einem zweiten Applikator gehalten werden.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Befestigung thermoplastische Abformmasse benutzt wird, welche in der Stomatologie üblich ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Wegmessung eine optoelektronische Transmissionsanordnung benutzt wird, die mit Lichtleitfasern mit dem Auswertungsgerät verbunden ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung dient zur Messung der horizontalen Lageveränderung eines Zahnes, wenn dieser durch definierte Kräfte aus der Ruhelage ausgelenkt wird. In modifizierter Form ist diese Meßeinrichtung auch zur Untersuchung der Lageveränderung belasteter Zahnprothesen anwendbar.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bei maximal zulässigen Kräften von 5 N beträgt die seitliche Auslenkung der Zahnkrone aus der Ruhelage, je nach Zahntyp, im Normalfall nur 40–150 µm. Eine genaue Messung so kleiner Auslenkungen ist nur möglich, wenn die unbelasteten Nachbarzähne als Referenzsystem benutzt werden. Bei bekannten Meßverfahren wird das Wegmeßgerät an einem Abgußlöffel montiert. Die Befestigung des Löffels erfolgt mit Gips oder schnellhärtenden Kunststoff. Es wird daher eine längere Vorbereitungszeit zum Befestigen des Meßwertgebers an den unbelasteten Zähnen benötigt.

Die langen Vorbereitungszeiten, die nur für Forschungsaufgaben vertretbar sind, verhindern den breiten klinischen Einsatz. Mit handgeführten Zwei- oder Dreipunktabstützungen können nur statische Untersuchungen durchgeführt werden.

Infolge großer Abmessungen der Meßwertgeber sind diese nur im Frontzahnbereich problemlos einzusetzen.

Es sind auch Versuche bekannt, die den Zustand des Zahnhalteapparates mit Stößen oder erzwungenen Schwingungen untersuchen. Ein verankertes Referenzsystem wird hier nicht benötigt. Es treten hier aber durch die großen Reibungskräfte beträchtliche Schwierigkeiten bei der Auswertung der primären Meßdaten auf.

Ziel der Erfindung

Bei den bekannten technischen Lösungen sind längere Vorbereitungszeiten zur Befestigung der relativ schweren Meßwertaufnehmer nötig. Durch die Abmessungen ergeben sich auch erhebliche Schwierigkeiten beim Einsatz im Seitenzahnbereich. Kleinere Meßwertgeber haben meist auch einen kleinen linearen Meßbereich. Daher ist eine exakte Justierung vor der Messung nötig.

Ziel der Erfindung ist die Schaffung einer Befestigungsvorrichtung, die zeitraubende Justierungsarbeiten beim Einsatz kleiner Meßwertgeber vermeidet. Sie soll problemlos im gesamten Zahnbogen einsetzbar sein.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Vorrichtung zur Bestimmung der Zahnbeweglichkeit im gesamten Zahnbogen zu entwickeln, wobei die verwendeten Meßwertgeber leicht und klein sein sollten. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, indem Meßwertgeber durch Haftmagneten oder thermoplastische Abformmasse an der Vorrichtung befestigt werden. Als Meßwertgeber sind bekannte optoelektronische Systeme sehr zweckmäßig. Meßwertgeber und Auswertungsgerät sind vorzugsweise durch Lichtleitkabel miteinander verbunden. Die scharfen elektrischen Sicherheitsanforderungen können so ohne hohen technischen Aufwand erfüllt werden.

Die Verwendung optoelektronischer Systeme setzt aber eine genaue Justierung voraus. Da die Zähne keine geeigneten Bezugsflächen zur Messung besitzen, müssen diese, erfindungsgemäß, durch Metallplättchen in Verbindung mit einer thermoplastischen Abformmasse erzeugt werden. Die Plättchen werden auf einem Applikator mit einer ebenen Fläche gebracht und mit erwärmter Abformmasse versehen. Durch Haftmagneten werden die ferromagnetischen Plättchen am Applikator festgehalten. Mit dem Applikator werden die Plättchen auf die vorgesehenen Zähne gedrückt. Nach dem Erhalten der Abformmasse wird der Applikator entfernt. Es steht jetzt eine ebene Bezugsfläche zur Befestigung der Meßköpfe zur Verfügung.

Thermoplastische Abformmassen sind in der Stomatologie gebräuchlich. Sie verfestigen sich nach dem Aufbringen auf die Zähne recht schnell.

Um zeitaufwendige Justierungsarbeiten zu vermeiden, ist zur Befestigung der Meßwertgeber ein weiterer Applikator nötig. Auf diesem Applikator werden die Meßköpfe ausgerichtet. Sie sind mit Haftmagneten versehen, die die Meßköpfe auf den ferromagnetischen Plättchen verankern.

Es ist auch möglich, die Meßköpfe mit thermoplastischer Abformmasse direkt auf dem Zahn zu befestigen. Der Applikator, der die Meßköpfe beim einsetzen hält, sorgt für die exakte Ausrichtung der Meßköpfe zueinander.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert, welches in den Fig. 1 bis 3 dargestellt ist.

Fig. 1: Prinzip der Meßeinrichtung

Fig. 2: Befestigung der Halteplatten

Fig. 3: Befestigung der Meßköpfe

In Fig. 1 ist die gesamte Meßanordnung in Aufsicht dargestellt. Von der Lichtquelle 1 wird über die Lichtleitfaser 2 das ultrarote oder sichtbare Licht zum Meßkopf 3 geführt. Hier wird das Licht in Form eines schwach divergenten Bündels 4 abgestrahlt. Die Empfangsfasern 6 und 7 sind im zweiten Meßkopf 5 symmetrisch zum Strahlenbündel 4 angeordnet, um die seitliche Auslenkung in beiden Richtungen erfassen zu können. Nach dem Vorschlag WP DD 215159 soll der Abstand beider Empfänger eine halbe Strahlbreite betragen.

Zur definierten Krafterzeugung besitzt der Kraftgeber 10 eine Feder 11. Am Ende dieser Feder ist zur Kraftübertragung der Druckschrift 12 angebracht. Auf dem Stift 12 befinden sich Markierungen 13 für die Meßkräfte, vorzugsweise 1 N und 5 N. Es ist zweckmäßig, daß die Markierung in bekannter Weise optoelektronisch gelesen werden.

Das Kabel 14 verbindet den Kraftgeber 10 mit dem Aufwertungsgerät 15.

Durch den Kraftgeber 10 wird der Zahn 16 in Kraftrichtung bewegt. Dadurch werden die Empfangsfasern unterschiedlich beleuchtet. Eine vorteilhafte Verarbeitung der Signale der Lichtempfänger 8 und 9 sowie Vorschläge zur Stabilisierung des Meßkreises sind in OS DE 2849186 A 1 dargelegt.

Da die Zähne zur Befestigung der Meßköpfe 3 und 5 keine geeigneten Bezugsflächen aufweisen, müssen diese, vorzugsweise durch ferromagnetische Plättchen 18, hergestellt werden. Diese Plättchen 18 werden mit einer erwärmten thermoplastischen Abformmasse 19 versehen und mit dem Applikator 20 auf die Zähne 16 gedrückt. Nach dem Aushärten entsteht so eine ebene Bezugsfläche. Die in Fig. 2 dargestellten Haftmagnete 21 halten die Plättchen 18 beim Einsetzen.

Da die Meßkraft nur auf die Zahnkrone ausgeübt wird, genügt zur Befestigung der Meßköpfe 3 und 5 je ein Haftmagnet. Das Einsetzen der Meßköpfe 3 und 5 mit dem Applikator 2 ist in Fig. 3 dargestellt. Die, vorzugsweise in einem L-Profil, ausgeführte Applikatorschiene 22 ist mit Hilfsmagneten 23 versehen. Diese Magnete halten die Meßköpfe 3 und 5 während des Einsetzes fest. Sie müssen wesentlich schwächer als die Haftmagnete der Meßköpfe 3 und 5 ausgelegt sein, oder sie müssen vor dem Abnehmen des Applikators 22 durch eine Zusatzeinrichtung entfernt werden. Durch die Anschläge 24 ist die Entfernung zwischen den Meßköpfen 3 und 5 festgelegt.

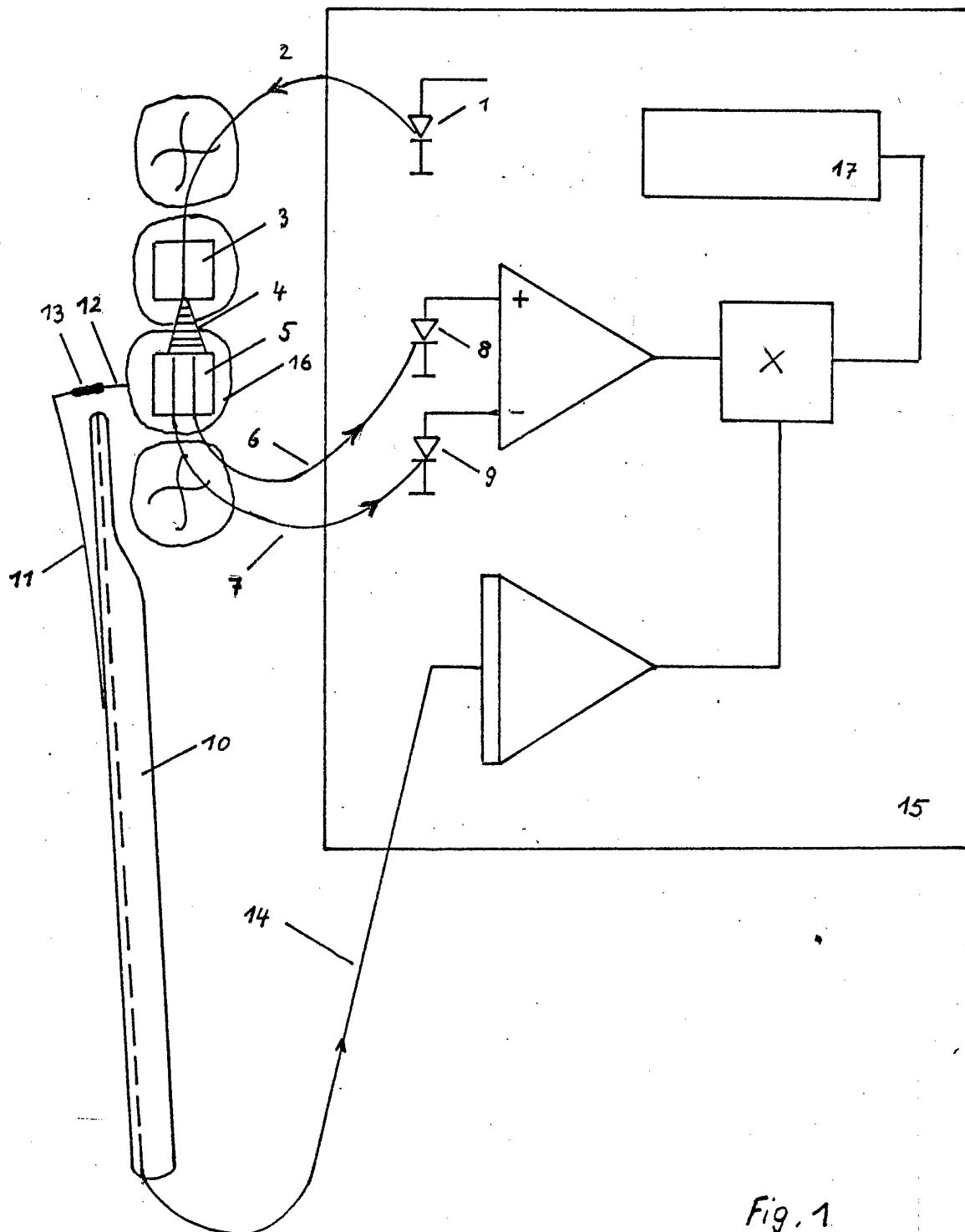


Fig. 1

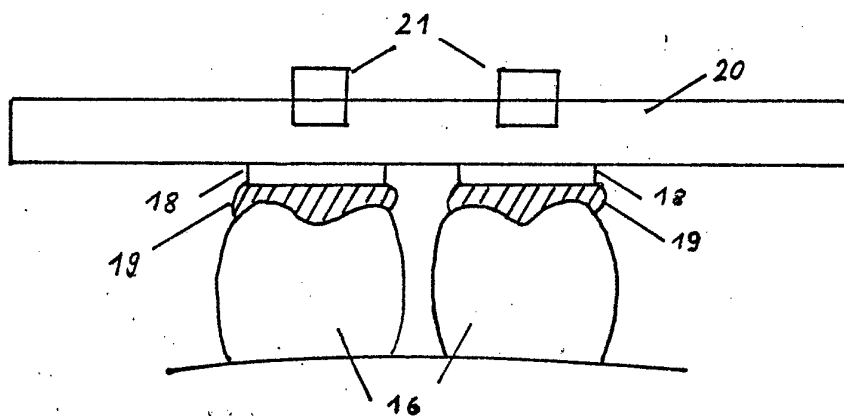


Fig. 2

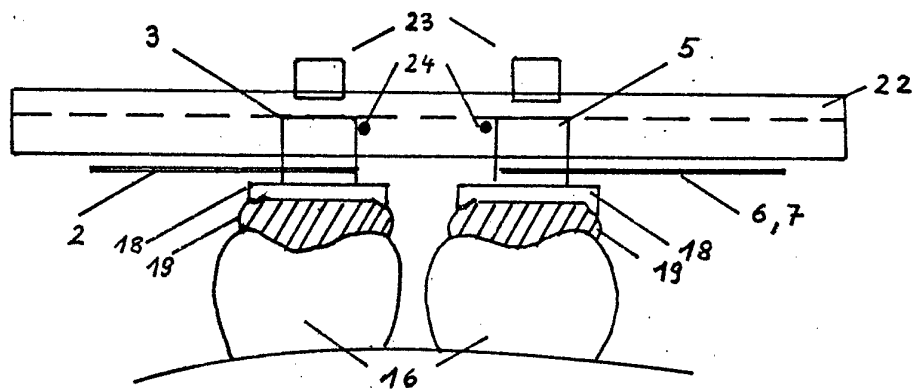


Fig. 3