Octrooiraad

(10)A **Terinzagelegging** (11) **7904882**

Nederland (19) **NL**

(54) **Inrichting voor het maken van een panoramische röntgenopname van de kaak en het gebit van een patiënt.**

(51) Int.Cl³.: A61B6/14, G03B41/16.

(71) Aanvrager: N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.

(74) Gem.: Ir. R.A. Bijl c.s.
Internationaal Octrooibureau B.V.
Prof. Holstlaan 6
5656 AA Eindhoven.

(21) Aanvrage Nr. 7904882.

(22) Ingediend 22 juni 1979.

(32) - -

(33) - -

(31) - -

(23) - -

(61) - -

(62) - -

(43) Ter inzage gelegd 24 december 1980.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.

Inrichting voor het maken van een panoramische röntgenopname van de kaak en het gebit van een patiënt.

De uitvinding heeft betrekking op een inrichting voor het maken van een panoramische röntgenopname van de kaak en het gebit van een patiënt, welke inrichting is voorzien van een met een gestel verbonden houder voor het positioneren van de patiënt en van een, een röntgenbron en een röntgenfilmhouder dragende, draagarm die met behulp van twee evenwijdige assen draaibaar verbonden is met het gestel.

Uit het Amerikaanse octrooischrift nr. 3.737.660 is een dergelijke inrichting bekend, waarbij beide assen vast bevestigd zijn aan de draagarm die op wieltjes vrij kan bewegen over een met het gestel verbonden schijf. In het midden van de schijf is een driehoekig gat aangebracht waardoorheen de beide assen steken. Tijdens een onderzoek draaien de aan de draagarm bevestigde röntgenbron en röntgenfilmhouder rond de patiënt waarbij telkens één van de beide vast aan de draagarm bevestigde assen als draaipunt dient. Deze as ligt dan draaibaar opgesloten in één van de hoeken van het driehoekige gat, terwijl de andere as dan vrij kan bewegen. Eerst draait de draagarm om een eerste van de twee aan de draagarm bevestigde assen die dan in een eerste hoek van het driehoekige gat ligt opgesloten, daarna om de tweede as die dan in een tweede hoek van het driehoekige gat ligt opgesloten en ten slotte weer om de

eerste as die dan echter in de derde hoek van het driehoekige gat ligt opgesloten. De kaak en het gebit van de patiënt worden aldus afgetast volgens een kromme die bestaat uit drie aaneensluitende cirkelbogen. Tijdens de aftastbeweging is de draagarm voortdurend dwars op de kromme gericht en is de afstand tussen de kromme en de röntgenfilm in de filmhouder onveranderlijk. Eerst worden de kiezen in de ene kaakhelft, dan de tanden en ten slotte de kiezen in de andere kaakhelft opgenomen op de röntgenfilm, die dan dwars op de draagarm beweegt. Zo ontstaat een tomografische afbeelding op de röntgenfilm van de kaak en het gebit van de patiënt.

Om de in het voorgaande beschreven beweging van de draagarm ten opzichte van de met het gestel verbonden schijf mogelijk te maken is een ingewikkelde lagering nodig. Deze lagering wordt in de richting dwars op de schijf verzorgd door vier aan de draagarm bevestigde wieltjes die over de schijf kunnen rollen. In de richting dwars hierop wordt de lagering verzorgd door twee kogellagers die elk op één van de aan de draagarm bevestigde assen zijn aangebracht. Deze kogellagers worden tijdens een aftastbeweging door middel van een veer in één van de hoeken van het driehoekige gat in de schijf getrokken.

Een verder bezwaar van de bekende beschreven inrichting is dat de kaak en het gebit van de patiënt volgens drie aaneengesloten cirkelbogen worden afgetast. Van een gebit liggen de tanden wel vrijwel op een cirkelboog in de kaak, maar de kiezen niet; deze liggen vrijwel op een rechte lijn achter elkaar. Tijdens een opname wordt de gebitskromme daarom niet nauwkeurig gevolgd. Dit betekent, dat de afstand tussen het gebit en de röntgenfilm tijdens een opname niet onveranderlijk is, zodat de tanden en de kiezen niet allemaal met een gelijke, onveranderlijke vergroting op de film worden geprojecteerd.

De uitvinding beoogt een inrichting van de in de aanhef genoemde soort te verschaffen die eenvoudig van constructie is en waarmee in principe een gebitskromme precies kan worden gevolgd. Een dergelijke inrichting heeft daar-

toe als kenmerk, dat de draagarm met behulp van een eerste van de twee assen draaibaar is verbonden met een hulparm die op zichzelf door de tweede as weer draaibaar verbonden is met het gestel. Zowel de draagarm ten opzichte van de hulparm als de hulparm ten opzichte van het gestel behoeven slechts een eenvoudige draaibeweging uit te voeren, waarvoor slechts een eenvoudige lagering nodig is. De beide assen kunnen bijvoorbeeld vast op de hulparm worden bevestigd, terwijl op zich bekende, zowel radiaal als axiaal werkende, kogel-, ton- of rollenlagers worden gebruikt om de assen te lageren in de draagarm respectievelijk in het gestel. Door verder beide draaiingen tijdens een onderzoek onafhankelijk van elkaar uit te voeren kan een gebitskromme in principe precies worden afgetast. Door een vast, op een afstand R van de eerste as gelegen punt van de draagarm kunnen namelijk willekeurige krommen beschreven worden die - als de afstand tussen beide assen r is - liggen tussen twee cirkels, met stralen R + r en R - r, die hun gemeenschappelijk middelpunt in de tweede as hebben.

Een röntgenopname van de kaak en het gebit van een zittende of staande patiënt wordt niet verstoord door het gestel, als volgens de uitvinding de draagarm door middel van de hulparm en de beide assen aan het gestel is opgehangen. Het gestel bevindt zich dan niet tussen de patiënt en de banen die tijdens een onderzoek doorlopen worden door de röntgenbron en de röntgenfilm.

Beide draaiingen kunnen tijdens een onderzoek erg eenvoudige onafhankelijk van elkaar worden uitgevoerd, als de hulparm met behulp van een eerste motor ten opzichte van de draagarm en met behulp van een tweede motor ten opzichte van het gestel draaibaar is.

Bij voorkeur heeft een inrichting voor het maken van een panoramische röntgenopname van het gebit van een patiënt volgens de uitvinding verder als kenmerk, dat de hartlijn van de tweede as, door op de houder voor het positioneren van de patiënt aangebrachte richtmiddelen, tijdens een röntgenopname althans nagenoeg door het middelpunt van de tandkromme van de patiënt is gericht. Het gebit kan dan

langs de kromme door de tanden van de patiënt - die op een cirkelboog liggen - worden afgetast door, terwijl de draagarm en de hulparm evenwijdig gericht blijven, de hulparm ten opzichte van het gestel te draaien. De tandkromme wordt hierbij loodrecht doorstraald zodat de van de tanden op de röntgenfilm geprojecteerde beelden elkaar niet overlappen.

De uitvinding wordt in het navolgende bij wijze van voorbeeld aan de hand van de tekening nader toegelicht. In de tekening toont

Fig. 1 een langsdoorsnede van een inrichting voor het maken van een panoramische röntgenopname van het gebit van een patiënt volgens de uitvinding,

Fig. 2 schematisch de aftastbeweging van de gebitskromme van een patiënt en

Fig. 3 het verloop van relatieve hoekverdraaiingen van aandrijfmotoren tijdens een onderzoek.

Fig. 1 toont een inrichting voor het maken van een panoramische röntgenopname van het gebit van een patiënt, welke inrichting is voorzien van een met een gestel 1 verbonden houder 2 voor het positioneren van een schematisch aangeduide patiënt 3 en van een, een röntgenbron 4 en een röntgenfilmhouder 5 dragende draagarm 6. De draagarm 6 is met behulp van een eerste as 7 draaibaar verbonden met een hulparm 8 die op zichzelf door een evenwijdig aan de eerste as 7 verlopende tweede as 9 weer draaibaar verbonden is met het gestel 1. Tijdens een opname draaien de aan de draagarm 6 bevestigde röntgenbron 4 en röntgenfilmhouder 5 rond de patiënt 3. Hiervoor is slechts een eenvoudige lagering nodig. De beide assen 7 en 9 zijn vast met de hulparm 8 verbonden terwijl vier kogellagers 10 zijn gebruikt om de assen 7 en 9 te lageren in de draagarm 6 en het gestel 1.

De draagarm 6 is aan het gestel 1 opgehangen, zodat het gestel 1 zich buiten de banen die tijdens een onderzoek doorlopen worden door de röntgenbron 4 en de röntgenfilmhouder 5 bevindt. Een röntgenopname wordt aldus niet verstoord door het gestel 1.

Op de as 7 is met behulp van een moer 11 een poe-

lie 12 bevestigd, die door een tandriem 13 is verbonden met een poelie 14 die met behulp van een moer 15 op de as van een eerste motor 16 bevestigd is. Bij bekrachtiging van de eerste motor 16 draait de draagarm 6 ten opzichte van de hulparm 8. Op de as 9 is met behulp van een moer 17 een poelie 18 bevestigd die door een tandriem 19 is verbonden met een poelie 20 die met behulp van een moer 21 op de as van een tweede motor 22 bevestigd is. Bij bekrachtiging van de tweede motor 22 draait de hulparm 8 ten opzichte van het gestel 1. Beide draaiingen - om as 7 en om as 9 - kunnen door van elkaar onafhankelijke bekrachtiging van de motoren 16 en 22 onafhankelijk van elkaar worden uitgevoerd. Door een vast, op een afstand R van de as 7 op de draagarm 6 gelegen punt X kunnen nu willekeurige krommen beschreven worden die - als de afstand tussen de assen 7 en 9 r is - liggen tussen twee cirkels met stralen R + r en R - r, die hun gemeenschappelijke middelpunt in de as 9 hebben.

De beide motoren 16 en 22 worden op zodanige - nog nader te beschrijven - wijze bekrachtigd, dat het punt X de gebitskromme 38 van de patiënt 3 zoals in Fig. 2 schematisch is aangegeven volgt. In Fig. 2 is aangeduid met 8 (r) het deel van de hulparm 6 tussen de assen 7 en 9 en met 6 (R) het deel van de draagarm tussen de as 7 en het punt X; deze delen hebben respectievelijk lengtes r en R. Voor de duidelijkheid is slechts de helft van de aftastbeweging getekend waarbij na elkaar volgende stappen aangeduid zijn door een tussen haakjes geplaatst nummer, terwijl verder de helft van een kaak 39 met een gebit schematisch is aangegeven. Het aftasten van het gebit begint achter de achterste kiezen en het zogenaamde kaakkopje 40 in het punt X(1), waarbij de draagarm 6 een hoek β maakt met de hulparm 8 en waarbij de hulparm 8 een hoek α maakt met de symmetrieas 41 van het gebit. Het punt X gaat nu rechtlijnig via de positie X(2) naar de positie X(3), waarbij de hoek β afneemt en de hoek α toeneemt. Vervolgens gaat het punt X langs een cirkelboog naar de positie X(4), waarbij de hoek β afneemt tot 0° en waarbij de hoek α constant blijft. Ten slotte gaat het punt X langs een cirkel-

boog via de posities X(5) en X(6) naar de positie X(7), waarbij de hoek α afneemt tot 0° en waarbij de hoek β 0° blijft. Op deze wijze is de helft van het gebit afgetast, de andere helft van het gebit wordt daarna op overeenkomstige wijze afgetast.

Tijdens het aftasten van het gebit van een patiënt 3 draait de draagarm 6 ten opzichte van het gestel 1, waardoor een met de draagarm verbonden wieltje 23 over het gestel 1 afrolt. De draaiing van het wieltje 23 wordt door middel van een overbrenging 24 overgedragen aan een in een met de draagarm verbonden tubus 25 op kogellagers 26 gelagerde as 27. De as 27 draagt een röntgenfilmcassette 28 die tijdens een opname een röntgenfilm 29 bevat. De film 29 wordt dan door een spleet 30 in een afschermbuis 31 met röntgenstraling "belicht". Tijdens het aftasten is de relatieve snelheid van de röntgenfilm 29 ten opzichte van de spleet 30 en daarmee ten opzichte van de door de röntgenbron uitgezonden bundel straling gelijk aan de snelheid waarmee de gebitskromme door deze bundel straling wordt afgetast. Aldus ontstaat een tomografische afbeelding van het gebit op de röntgenfilm. Omdat hierbij de afstand van de gebitskromme 38 (zie Fig. 2) tot de röntgenfilm 29 niet verandert, worden de tanden en kiezen in het gebit met een gelijke vergroting op de röntgenfilm 29 geprojecteerd.

De houder 2 voor het positioneren van de patiënt 3 is voorzien van een bijtblok 32 dat dient als richtmiddel, zodat tijdens een opname de hartlijn van de met het gestel 1 verbonden as 9 door het middelpunt van de cirkelvormige tandboog 42 van de gebitskromme gaat. Tijdens een opname is de röntgenbundel dan dwars op de tanden gericht, zodat de van de tanden op de röntgenfilm 29 geprojecteerde beelden elkaar niet overlappen.

Fig. 3a toont een praktisch verloop van de hoeken α en β tijdens een onderzoek als functie van de tijd, Fig. 3b toont met op elk moment tijdens het onderzoek verschillende (α, β) combinaties overeenkomende aftastposities op de gebitskromme van de onderzochte patiënt. Plotselinge veranderingen van α en β zijn vermeden, omdat deze aanlei-

ding kunnen geven tot trillingen en daarmede tot onscherpte van de röntgenopname. De hoekverdraaiing α wordt tijdens een opname gemeten met behulp van een opnemer 43 die een spanning afgeeft die evenredig is met α, deze spanning wordt in een verschilversterker 45 afgetrokken van een door een generator 47 op uitgang 48 geleverde spanning, waarna de verschilspanning wordt toegevoerd aan een regelaar 50 die de motor 22 zodanig stuurt dat de door de opnemer 43 geleverde spanning gelijk is aan de door de generator 47 op uitgang 48 geleverde spanning. De hoekverdraaiing α volgt aldus de door de generator 47 op uitgang 48 geleverde spanning. Evenzo volgt de hoekverdraaiing β de door de generator 47 op uitgang 49 geleverde spanning, met behulp van een opnemer 44, een verschilversterker 46 en een regelaar 51 die de motor 16 stuurt. De generator 47 levert nu spanningen op de uitgangen 48 en 49 die overeenkomen met de hoekverdraaiingen α respectievelijk β zoals deze zijn aangegeven in Fig. 3a. De werkelijke hoekverdraaiingen α en β volgen dan de aangegeven hoekverdraaiingen zoals boven beschreven.

CONCLUSIES:

1. Inrichting voor het maken van een panoramische röntgenopname van de kaak en het gebit van een patiënt, welke inrichting is voorzien van een met een gestel verbonden houder voor het positioneren van de patiënt en van een, een röntgenbron en een röntgenfilmhouder dragende, draagarm die met behulp van twee evenwijdige assen draaibaar verbonden is met het gestel, met het kenmerk, dat de draagarm met behulp van een eerste van de twee assen draaibaar is verbonden met een hulparm die op zichzelf door de tweede as weer draaibaar verbonden is met het gestel.

2. Inrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de draagarm door middel van de hulparm en de beide assen aan het gestel is opgehangen.

3. Inrichting volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat de hulparm met behulp van een eerste motor ten opzichte van de draagarm en met behulp van een tweede motor ten opzichte van het gestel draaibaar is.

4. Inrichting volgens conclusie 1, 2 of 3, met het kenmerk, dat de hartlijn van de tweede as, door op de houder voor het positioneren van de patiënt aangebrachte richtmiddelen, tijdens een röntgenopname althans nagenoeg door het middelpunt van de tandkromme van de patiënt is gericht.

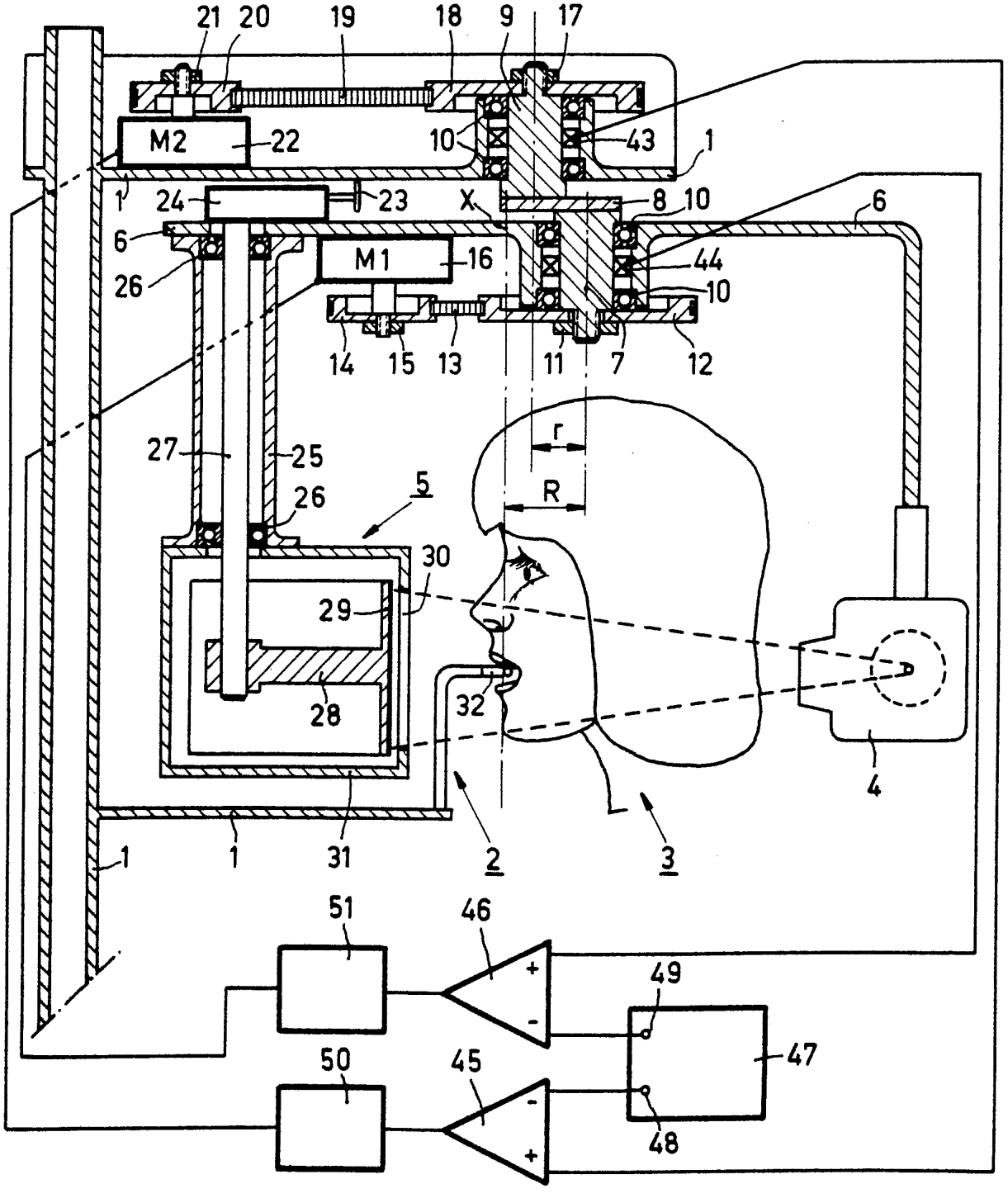


FIG.1

7904882

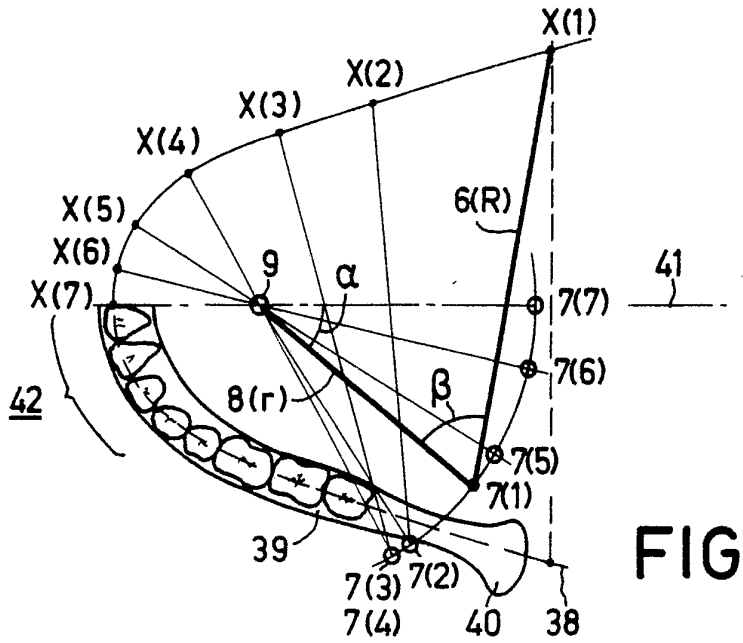

X(1)
X(2)
X(3)
X(4)
X(5)
X(6)
X(7)
6(R)
9
α
41
7(7)
7(6)
β
8(r)
42
7(5)
7(1)
39
7(3)
7(4)
7(2)
40
38

FIG.2

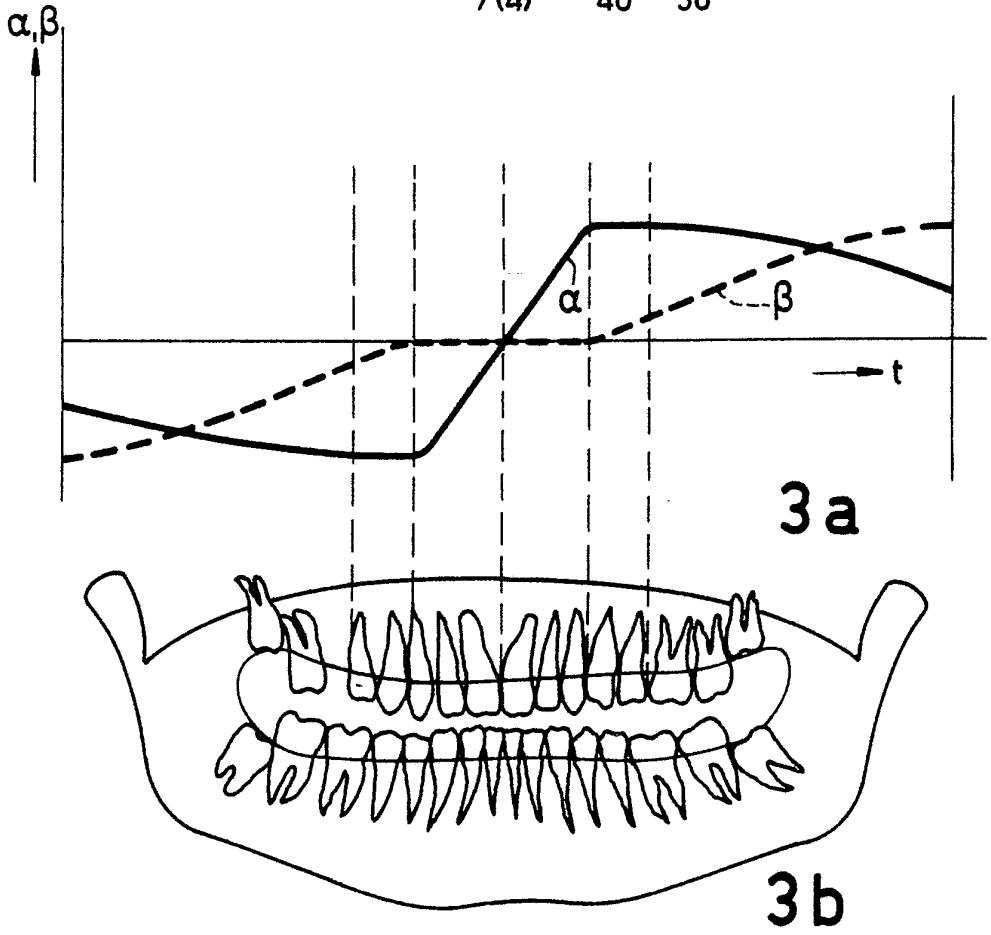

α,β
α
β
t
3a
3b

FIG.3