



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO  
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAzione  
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA NUMERO	102001900907669
Data Deposito	09/02/2001
Data Pubblicazione	09/08/2002

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
A	61	C		

Titolo

DISPOSITIVO PER USO ODONTOIATRICO, IN PARTICOLARE PER FOTOPOLIMERIZZARE RESINE, RESINE COMPOSITE E/O SOSTANZE VETRO-IONOMICHE E METODO DI FOTOPOLIMERIZZAZIONE.

PR 2001 A 000014

## D E S C R I Z I O N E

annessa a domanda di brevetto per INVENZIONE INDUSTRIALE avente per titolo:

**DISPOSITIVO PER USO ODONTOIATRICO, IN PARTICOLARE PER  
FOTOPOLIMERIZZARE RESINE, RESINE COMPOSITE E/O SOSTANZE  
VETRO-IONOMERICHE E METODO DI FOTOPOLIMERIZZAZIONE**A nome: 1) FANO VINCENZO, di nazionalità italiana, residente a PARMA (PR),  
Largo Lussu n. 25;2) MELIOLI ENRICO, di nazionalità italiana, residente a S. POLO DI TORRILE (PR),  
Via Grandi n. 1.

Inventore designato: FANO VINCENZO, MELIOLI ENRICO.

Il Mandatario: Ing. Stefano GOTRA (Albo n. 503 BM), domiciliato presso BUGNION  
S.p.A. in PARMA, Via Garibaldi, 22.

Depositata il 09. febbraio 2001 al N. PR 2001 A 000014

\* \* \* \* \*

\* \* \* \* \*

Formano oggetto del presente trovato un dispositivo per uso odontoiatrico, in particolare per fotopolimerizzare resine, resine composite e/o sostanze vetro-ionomeriche e un metodo di fotopolimerizzazione che utilizza come sorgente di luce uno o più diodi LED (Light Emitter Diode).

5 Come è noto, le resine composite e le sostanze vetro-ionomeriche vengono utilizzate in vari campi dell'odontoiatria dove si utilizzano materiali da restauro, sigillanti di fessure, adesivi per attacchi ortodontici metallici, polimerici e ceramici.

Tali materiali vengono normalmente induriti per fotopolimerizzazione mediante irraggiamento, utilizzando una sorgente luminosa irradiante ad una prefissata 10 lunghezza d'onda o frequenza. Nel caso delle resine, delle resine composite e delle



sostanze vetro-ionomeriche, la lunghezza d'onda ottimale è di circa 470 nanometri e comunque è compresa in un range tra 400 e 500 nanometri.

Per ottenere un'adeguata fotopolimerizzazione, tale sorgente luminosa deve essere disposta in vicinanza del materiale stesso (a circa 1 mm) e perpendicolarmente 5 alla sua superficie.

Le sorgenti luminose utilizzate per la fotopolimerizzazione, non solo devono irradiare luce ad una prefissata lunghezza d'onda, ma devono anche soddisfare il requisito di non riscaldare eccessivamente. Infatti un riscaldamento eccessivo, soprattutto nel caso in cui il materiale venga fatto indurire sul dente di un paziente, può 10 provocare danni permanenti al dente stesso.

Attualmente, l'irraggiamento viene eseguito mediante lampade alogene o al plasma che irradiano luce in un intervallo prefissato di lunghezze d'onda.

Le lampade alogene emettono luce ad ampio spettro in un intervallo di lunghezze d'onda intorno ai 470 nanometri. Ciò determina una minore efficacia di 15 fotopolimerizzazione, in quanto una certa quantità di energia radiante si disperde su lunghezze d'onda non utili al processo di fotopolimerizzazione; in questo caso, il tempo di irraggiamento richiesto per attuare la fotopolimerizzazione è di circa un minuto.

Le lampade al plasma, al contrario, emettono luce in un intervallo di lunghezze 20 d'onda più stretto di quello delle lampade alogene e più centrato sulla lunghezza d'onda di 470 nanometri. Con le lampade al plasma è quindi possibile ottenere una fotopolimerizzazione più efficiente, in quanto, a parità di potenza elettrica assorbita dalla rete e di rendimento della lampada, l'energia radiante si concentra sulle lunghezze d'onda realmente necessarie al processo di fotopolimerizzazione. Pertanto, 25 è richiesto un tempo di irraggiamento inferiore a quello necessario alle lampade



alogene.

Entrambi questi tipi di lampade comprendono una base fissa, solitamente di discrete dimensioni, collegata alla rete elettrica e un manipolo mobile, di dimensioni più contenute, collegato a detta base fissa per operare sul materiale da 5 fotopolimerizzare. La luce viene guidata all'interno del manipolo mediante fibre ottiche e viene emessa da un'estremità del manipolo stesso; tale estremità è conformata in modo tale da poter essere opportunamente orientata rispetto alla superficie del materiale da irraggiare.

Le lampade utilizzate per la polimerizzazione di materiali per uso odontoiatrico 10 sopra sommariamente descritte presentano alcuni inconvenienti.

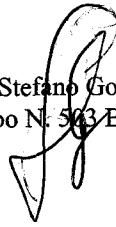
Innanzitutto, le lampade alogene irridiano in un ampio intervallo di lunghezze d'onda, il quale, pur comprendendo i 470 nanometri, comporta un tempo di irraggiamento di circa un minuto per ottenere un risultato ottimale. In questo modo, l'operatore deve mantenere il manipolo di dimensioni significative in vicinanza di un 15 dente per un tempo tale che fatica a mantenere perfettamente immobile la propria mano e rischia quindi di effettuare una polimerizzazione non omogenea.

Svantaggiosamente, le lampade al plasma, pur polimerizzando in un tempo inferiore a quello richiesto dalle lampade alogene, hanno un costo molto elevato.

Un altro svantaggio è rappresentato dal fatto che, sia il manipolo delle lampade 20 alogene, che il manipolo delle lampade al plasma hanno delle caratteristiche di ingombro, peso e maneggevolezza non ottimali, portando incorporata, oltre alla lampada, una ventola di raffreddamento che genera anche rumore.

Svantaggiosamente, la fibra ottica che convoglia la luce nei manipoli sopra citati, 25 è rigida e non consente un agevole orientamento del fascio all'interno della cavità orale.





Un ulteriore svantaggio è rappresentato dal notevole ingombro della base fissa, sia delle lampade alogene, che di quelle al plasma.

Scopo del presente trovato è quello di eliminare i suddetti inconvenienti rendendo disponibile un dispositivo per uso odontoiatrico, in particolare per 5 fotopolimerizzare resine, resine composite e/o sostanze vetro-ionomeriche, che sia preciso, leggero, di piccole dimensioni, a basso consumo, maneggiabile senza fatica, facile da utilizzare, con il fascio di luce orientabile in più direzioni e comodo da sterilizzare.

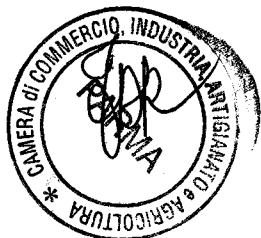
Un altro scopo del presente trovato è quello di proporre un dispositivo ed un 10 procedimento per uso odontoiatrico, in particolare per fotopolimerizzare resine, resine composite e/o sostanze vetro-ionomeriche, in grado di irradiare luce in un intervallo di lunghezze d'onda centrato su circa 470 nanometri e comunque in un range compreso tra 400 e 500 nanometri.

Un ulteriore scopo del presente trovato è quello di realizzare un dispositivo per 15 uso odontoiatrico che sia sicuro, dotato di un alto rendimento energetico e che non necessiti di alcuna alimentazione da parte della rete elettrica.

Un altro scopo del presente trovato è quello di proporre un dispositivo per uso odontoiatrico, in particolare per fotopolimerizzare resine, resine composite e/o sostanze vetro-ionomeriche, che sia economico da realizzare.

20 Detti scopi sono pienamente raggiunti dal dispositivo e dal procedimento per uso odontoiatrico, in particolare per fotopolimerizzare resine, resine composite e/o sostanze vetro-ionomeriche, oggetto del presente trovato, che si caratterizzano per quanto contenuto nelle rivendicazioni sotto riportate.

Questi ed altri scopi risulteranno meglio evidenziati dalla descrizione seguente 25 di una preferita forma di realizzazione illustrata, a puro titolo esemplificativo e non



limitativo, nelle uniche tavole di disegno, in cui:

- la figura 1 illustra una vista laterale di un dispositivo per uso odontoiatrico, in particolare per fotopolimerizzare resine, resine composite e/o sostanze vetro-ionomeriche, secondo il presente trovato;
- 5 - la figura 2 illustra una vista laterale del dispositivo di figura 1 con alcune parti asportate per meglio evidenziarne altre;
- la figura 3 mostra lo schema a blocchi del funzionamento del dispositivo illustrato in figura 1.

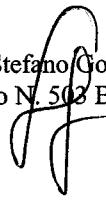
Con riferimento alle figure dei disegni allegati, il dispositivo per uso  
 10 odontoiatrico, in particolare per fotopolimerizzare resine, resine composite e/o sostanze vetro-ionomeriche, secondo il presente trovato, è globalmente indicato con il numero 1 e viene preferibilmente realizzato in materiale plastico e/o metallico.

Il dispositivo 1 comprende un manipolo mobile 2, conformato in modo tale da infilarsi nella cavità orale di un paziente. Ad un'estremità 2a di detto manipolo 2 è  
 15 fissato, eventualmente in modo amovibile, almeno un diodo LED 3. Nella forma realizzativa illustrata, tale diodo LED 3 emette luce blu in un intervallo di lunghezze d'onda centrato su circa 470 nanometri e comunque compresa in un intervallo tra 400 e 500 nanometri.

In una forma realizzativa non illustrata, si prevede la possibilità di fissare detto  
 20 diodo LED 3 internamente al manipolo 2 e di guidare all'esterno, mediante guide d'onda, tipicamente fibre ottiche, la luce emessa dal diodo stesso.

L'estremità 2a del manipolo 2 è orientabile almeno in un piano e, nell'esempio illustrato, tale estremità 2a è resa orientabile per mezzo dello snodo 2b, preferibilmente realizzato in materiale polimerico, o comunque elastico. Mediante detta estremità  
 25 orientabile 2a, risulta agevole irraggiare sostanze per uso odontoiatrico che si trovano





in posizioni di difficile accesso nella cavità orale di un paziente. In alternativa, si prevede la possibilità di innestare detto diodo LED 3 all'estremità di un cavo deformabile manualmente e conformato in modo tale da assumere stabilmente un'orientazione qualsiasi.

5 Nella forma di realizzazione preferita, il manipolo 2 comprende inoltre un vano 4 conformato in modo tale da consentire l'alloggiamento di un'unità di alimentazione 5, tipicamente una o più batterie, ed un corrispondente coperchio 4a per chiudere detto vano 4.

Il diodo LED 3 utilizzato nell'esempio illustrato, prevede una soglia di 10 accensione di 3,5 Volt ed è in grado di generare una potenza pari a 3 candele con una corrente di alimentazione di circa 20 mA.

Il dispositivo 1 può comprendere inoltre una lente 6, preferibilmente realizzata in vetro e con diametro compreso tra 2 e 13 millimetri, fissata all'estremità 2a del manipolo 2, allo scopo di proteggere e diffondere la luce generata dal diodo LED 3.

15 Sono presenti inoltre mezzi 7 di controllo, regolazione e segnalazione dell'energia fornita nel tempo al diodo LED 3, lo schema a blocchi dei quali è riportato in figura 3. Tali mezzi 7 di controllo, regolazione e segnalazione comprendono:

- un regolatore di tensione 8 tipo 7805;
- un timer 9 tipo ICM 1555;
- 20 - un microcontrollore 10 del tipo PIC12CXX;
- un regolatore di corrente 11 composto da resistenze di precisione commutabili;
- un fotometro 12, allo scopo di verificare costantemente l'intensità del fascio luminoso emesso dal diodo LED 3

In una forma di realizzazione non illustrata, è possibile prevedere l'emissione di 25 radiazioni opportunamente controllate dall'estremità 2a del manipolo 2, per consentire



un leggero riscaldamento (non superiore a 42,5 °C) della superficie irradiata, in quanto detto leggero riscaldamento è benefico e può favorire il processo di polimerizzazione e di indurimento del materiale.

In una forma di realizzazione non illustrata, si prevede la possibilità di utilizzare una base fissa di ridotte dimensioni in cui contenere l'unità di alimentazione, a rete e/o a batteria, e i mezzi di controllo. Un cavo elettrico flessibile trasmette l'energia dalla parte fissa al LED sistemato, ad esempio, in un microstilo dotato di un pulsante di attivazione del flusso luminoso.

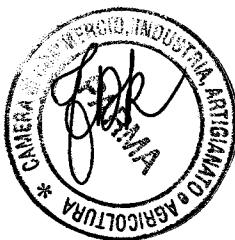
Si prevede inoltre la possibilità di realizzare un manipolo 2 dotato di una pluralità di detti diodi LED 3, ciascuno fissato alla medesima estremità 2a del manipolo 2 oppure internamente al manipolo stesso, guidando esternamente la luce mediante fibre ottiche o altre guide d'onda.

In una forma di realizzazione non illustrata, si prevede la possibilità di alimentare il diodo LED 3 mediante una corrente alternata o pulsata. Inoltre, è possibile installare 15 un secondo diodo LED che emette luce su lunghezze d'onda sufficientemente lontane dall'intervallo compreso tra 400 e 500 nanometri, allo scopo di illuminare la zona da irradiare per renderla facilmente visibile ad un operatore.

In una forma di realizzazione alternativa, si prevede la possibilità di dotare il dispositivo 1 di mezzi di controllo, regolazione e segnalazione del calore irradiato dal diodo LED 3 e di mezzi per indicare, mediante segnali luminosi e/o acustici, l'attivazione del fascio radiante.

Il procedimento oggetto del presente trovato prevede le seguenti fasi.

Si provvede ad accendere il dispositivo 1 e lo si posiziona in modo tale da portare il fascio di luce in vicinanza del materiale da fotopolimerizzare, avendo cura di orientare il fascio di luce perpendicolarmente alla superficie del materiale, al fine



di ottimizzare la fotopolimerizzazione. Tipicamente, l'irraggiamento avviene con una luce avente lunghezza d'onda compresa tra 400 e 500 nanometri.

Si prolunga l'irraggiamento per un certo intervallo di tempo, fino ad ottenere un prefissato indurimento del materiale. In particolare, l'irraggiamento viene prolungato 5 per un intervallo di tempo inferiore a 60 secondi.

Al termine dell'irraggiamento, si provvede a spegnere il dispositivo 1.

Il trovato consegne importanti vantaggi.

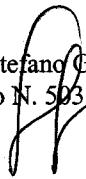
In primo luogo, tale dispositivo è piccolo, leggero e silenzioso, quindi facilmente maneggiabile e non affatica la mano dell'operatore. Inoltre, date le dimensioni 10 contenute e l'alimentazione a batteria, il dispositivo secondo il presente trovato si presta ad essere facilmente trasportato.

In secondo luogo, l'estremità del manipolo è flessibile e intercambiabile e consente di orientare facilmente e a piacere il fascio di luce all'interno della cavità orale.

15 Il dispositivo è inoltre preciso, affidabile, robusto, sicuro, a bassa manutenzione e basso costo di esercizio, in quanto è completamente allo stato solido e non contiene organi meccanici in movimento. Inoltre, un dispositivo secondo il presente trovato, non dissipando calore, può essere alimentato in modo indipendente dalla rete elettrica ed il diodo LED si caratterizza per una tensione di soglia fissa, un alto MTBF ed un alto 20 rendimento. Tutto questo consente di rendere l'intensità del fascio perfettamente ripetibile ad ogni applicazione. L'assenza di dissipazione di calore consente la costruzione in tenuta stagna del manipolo, rendendo così tutto lo strumento facilmente lavabile e sterilizzabile.

Un altro vantaggio è rappresentato dal fatto che su tale dispositivo possono 25 essere fissati più diodi LED, allo scopo di incrementare la potenza irradiata dal





dispositivo stesso e diminuire di conseguenza il tempo necessario alla fotopolimerizzazione, agevolando in tal modo l'operatore; infatti, quest'ultimo non fatica a mantenere perfettamente immobile la propria mano per qualche secondo e non rischia quindi di irradiare dannosamente la polpa del dente.

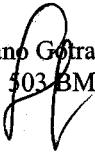
- 5 Vantaggiosamente, un dispositivo per uso odontoiatrico secondo il trovato presenta un rendimento energetico molto elevato.



**RIVENDICAZIONI**

1. Dispositivo (1) per uso odontoiatrico, in particolare per fotopolimerizzare materiali quali resine, resine composite e/o sostanze vetro-ionomeriche, caratterizzato dal fatto di comprendere:
  - 5 un manipolo mobile (2) conformato in modo tale da infilarsi nella cavità orale di un paziente;
  - almeno un diodo LED (3) associato al manipolo (2) e destinato ad emettere luce ad una lunghezza d'onda tale da fotopolimerizzare detti materiali; e
  - almeno un'unità di alimentazione (5) di detto diodo LED (3).
- 10 2. Dispositivo secondo la rivendicazione 1), caratterizzato dal fatto di comprendere inoltre mezzi (7) di controllo, regolazione e segnalazione dell'energia fornita nel tempo al diodo LED (3).
- 15 3. Dispositivo secondo la rivendicazione 1), caratterizzato dal fatto che detto diodo LED (3) emette luce in un intervallo di lunghezze d'onda compreso tra 400 e 500 nanometri.
4. Dispositivo secondo la rivendicazione 3), caratterizzato dal fatto che detto diodo LED (3) emette luce blu in un intervallo di lunghezze d'onda centrato su circa 470 nanometri.
- 20 5. Dispositivo secondo la rivendicazione 1), caratterizzato dal fatto che detto diodo LED (3) è fissato ad un'estremità (2a) del manipolo (2), detta estremità (2a) essendo orientabile almeno in un piano.
6. Dispositivo secondo la rivendicazione 1), caratterizzato dal fatto che detto diodo LED (3) è fissato internamente al manipolo (2) ed è operativamente associato a mezzi per guidare la luce emessa da detto diodo LED (3) fino all'esterno del manipolo (2) stesso.





7. Dispositivo secondo la rivendicazione 6), caratterizzato dal fatto che detti mezzi per guidare la luce emessa dal diodo LED (3) sono fibre ottiche.

8. Dispositivo secondo la rivendicazione 1), caratterizzato dal fatto che detto diodo LED (3) è provvisto di un cavo deformabile manualmente e conformato in modo 5 tale da assumere stabilmente un'orientazione qualsiasi almeno in un piano.

9. Dispositivo secondo la rivendicazione 1), caratterizzato dal fatto di comprendere inoltre mezzi di controllo, regolazione e segnalazione del calore irradiato dal diodo LED (3).

10. Dispositivo secondo la rivendicazione 1), caratterizzato dal fatto di 10 comprendere inoltre mezzi per indicare, mediante segnali luminosi e/o acustici, l'attivazione del fascio radiante.

11. Dispositivo secondo la rivendicazione 2), caratterizzato dal fatto che detti mezzi (7) di controllo, regolazione e segnalazione dell'energia fornita nel tempo al diodo LED (3) comprendono un fotometro (12) per verificare l'intensità del fascio 15 luminoso.

12. Dispositivo secondo la rivendicazione 1), caratterizzato dal fatto che detta unità di alimentazione (5) è disposta sul manipolo (2) stesso.

13. Dispositivo secondo la rivendicazione 1), caratterizzato dal fatto di comprendere una lente (6) disposta intorno al diodo LED (3) per proteggerlo e 20 diffondere la luce da esso emessa.

14. Dispositivo secondo la rivendicazione 1), caratterizzato dal fatto di comprendere una pluralità di detti diodi LED (3) fissati ad una medesima estremità (2a) del manipolo (2).

15. Dispositivo secondo la rivendicazione 1), caratterizzato dal fatto di 25 comprendere una pluralità di detti diodi LED (3) fissati internamente al manipolo (2)



ed operativamente associati a mezzi per guidare la luce emessa da ciascuno di detti diodi LED (3) fino all'esterno del manipolo (2) stesso.

**16.** Dispositivo secondo la rivendicazione 15), caratterizzato dal fatto che detti mezzi per guidare la luce emessa dal diodo LED (3) sono fibre ottiche.

**17.** Dispositivo secondo la rivendicazione 2), caratterizzato dal fatto che l'unità di alimentazione (5) e/o i mezzi (7) di controllo, regolazione e segnalazione dell'energia fornita nel tempo al diodo LED (3) risiedono in una base fissa collegata al manipolo (2).

**18.** Metodo per fotopolimerizzare materiali per uso odontoiatrico, in particolare resine, resine composite e/o sostanze vetro-ionomeriche, caratterizzato dal fatto di comprendere le fasi di:

predisporre almeno un diodo LED emettitore di luce in un intervallo di lunghezze d'onda compreso tra 400 e 500 nanometri;

accendere l'unità di alimentazione del diodo LED;

**15** posizionare il diodo LED in vicinanza del materiale da polimerizzare, irraggiandolo;

prolungare l'irraggiamento fino a completo indurimento del materiale;

spegnere l'unità di alimentazione del diodo LED.

**19.** Metodo secondo la rivendicazione 18), caratterizzato dal fatto che il diodo LED emette luce blu in un intervallo di lunghezze d'onda centrato su circa 470 nanometri.

**20.** Metodo secondo la rivendicazione 18), caratterizzato dal fatto che l'irraggiamento si prolunga per un intervallo di tempo inferiore a 60 secondi.

per procura firma uno dei Mandatari

Ing. Stefano GOTRA - Albo N. 503 BM



PR 2001 A 000014

FIG. 1

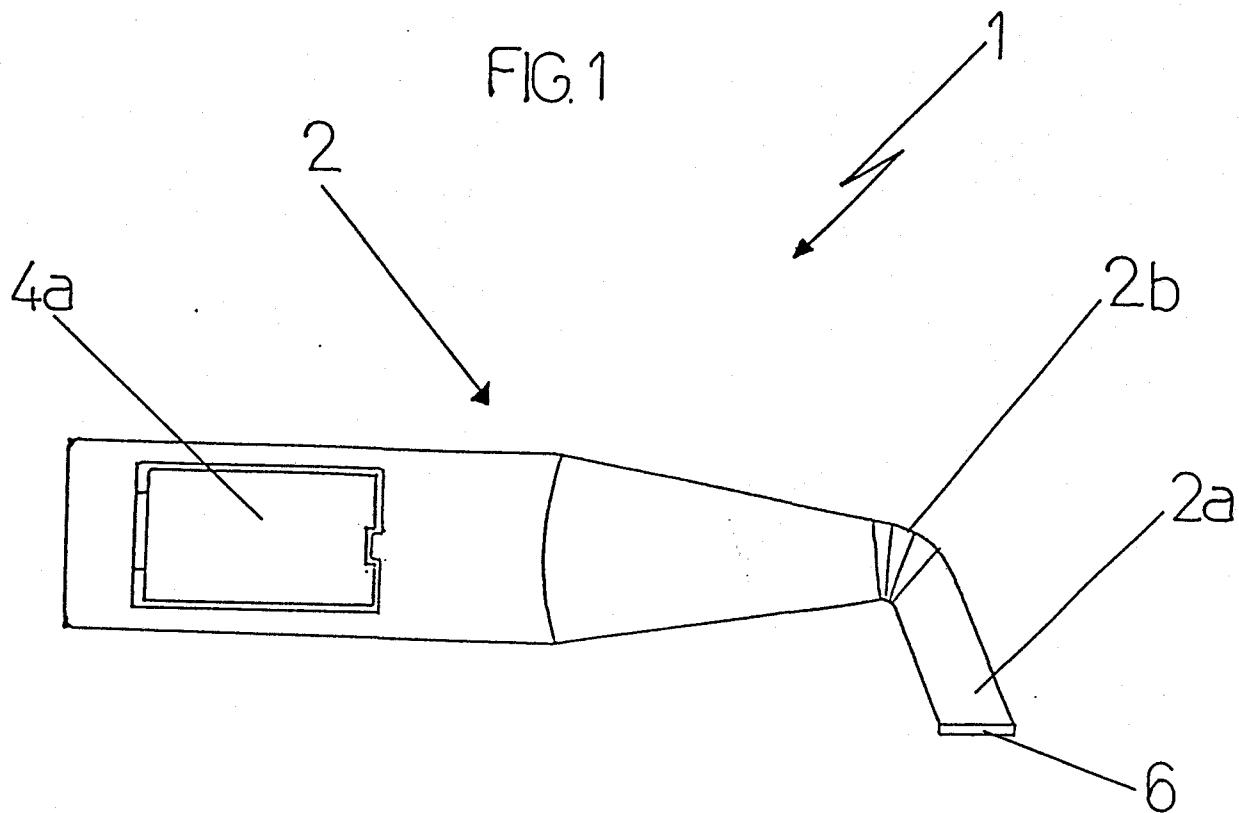
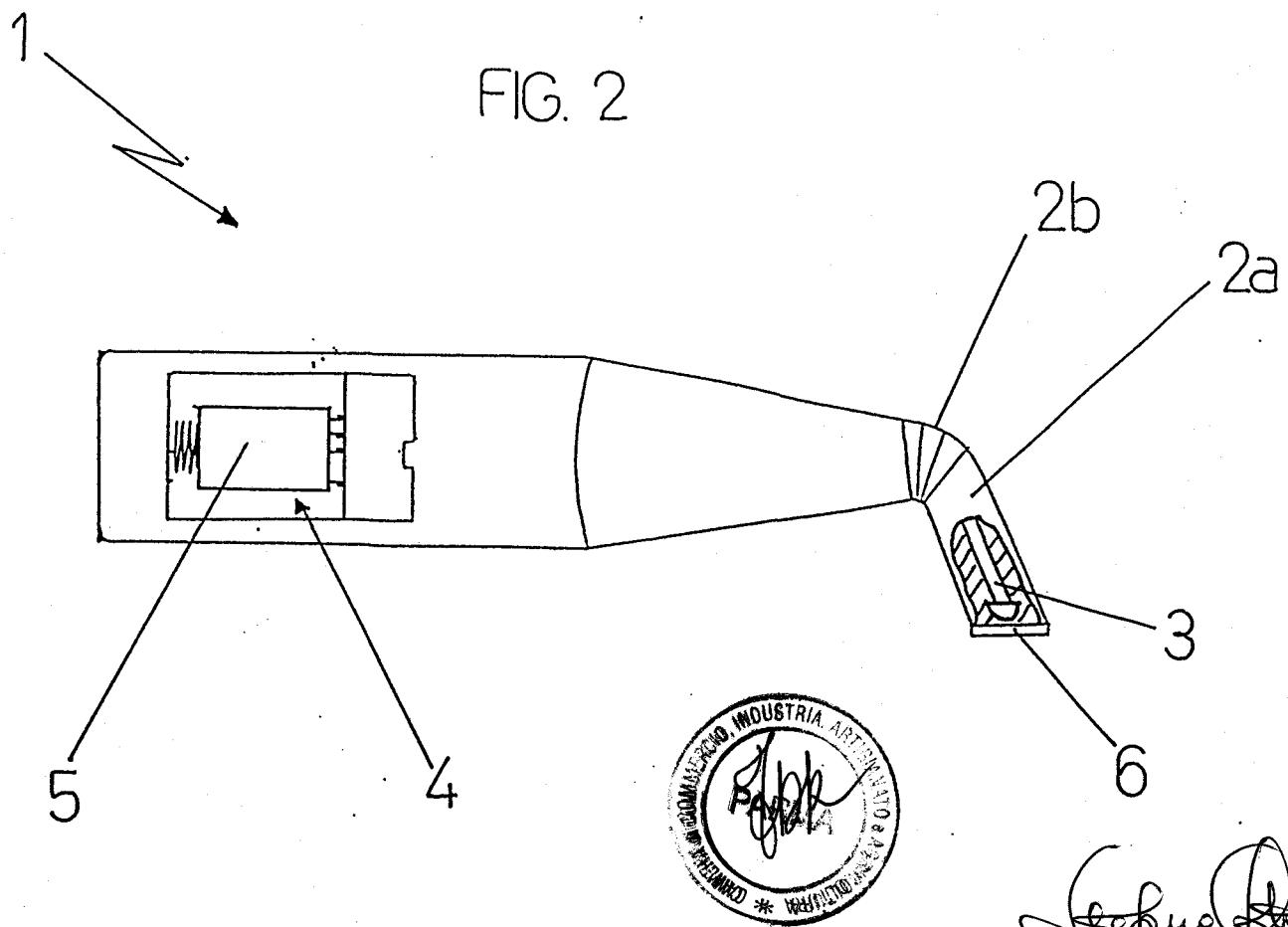


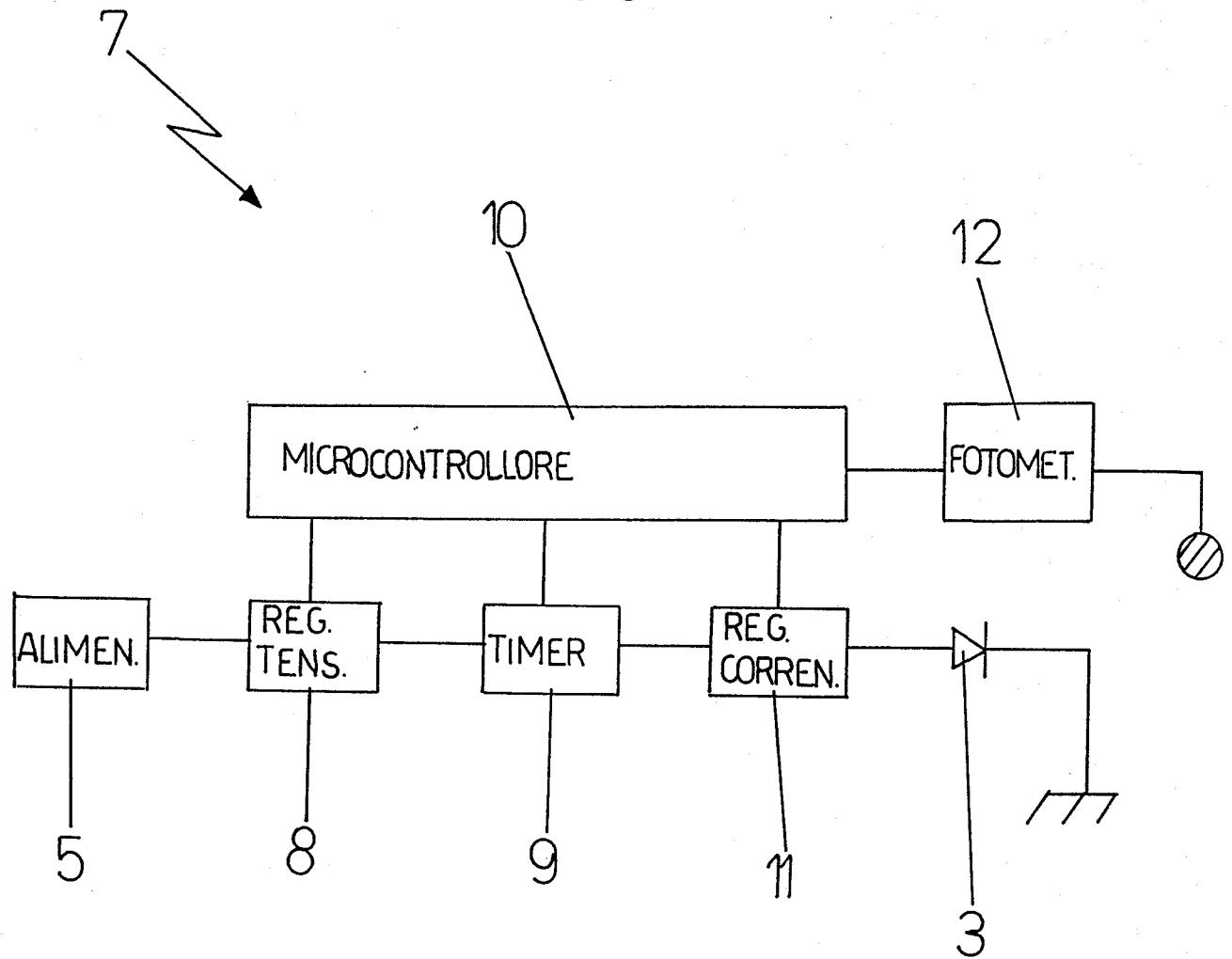
FIG. 2



Stefano Götta  
Ing. STEFANO GOTTA  
ALBO n. 503

PR2001A000014

FIG. 3



*Stefano Gotra*  
Ing. STEFANO GOTRA  
ALBO n. 503