



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETÀ INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	101995900458950
Data Deposito	03/08/1995
Data Pubblicazione	03/02/1997

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	01	P		

Titolo

RIVELATORE NELL'INFRAROSSO A CAVITA' OTTICA RISONANTE
--

SIB 90747

LORA B-34301 IT

DESCRIZIONE DELL'INVENZIONE INDUSTRIALE dal
titolo:

"RIVELATORE NELL'INFRAROSSO A CAVITA' OTTICA
RISONANTE "

della ditta statunitense LORAL VOUGHT SYSTEMS
CORPORATION, con sede in GRAND PRAIRIE, TEXAS
(U.S.A.)

▼

DESCRIZIONE

Campo dell'invenzione

La presente invenzione si riferisce in generale
a rivelatori nell'infrarosso ed in particolare ad
un rivelatore nell'infrarosso avente un diodo
rivelatore fotovoltaico

Base tecnica dell'invenzione

Celle di rivelatori nell'infrarosso, e
corrispondenti schiere, sono impiegate per
produrre immagini in situazioni in cui la
formazione di immagine ottiche non è efficace, ad
esempio al buio o quando firme nell'infrarosso
forniscono una informazione aggiuntiva circa il
bersaglio.

Obiettivi continui nella progettazione di

rivelatore nell'infrarosso sono diretti ad aumentare le prestazioni di capacità di rivelazione (D^*) e ad aumentare la resistenza dei rivelatori a diodo.

Un rivelatore nell'infrarosso a cavità ottica risonante a rifrazione, fotovoltaico, del tipo ad eterogiunzione che possiede zone di rivelatore termico, ma è configurato come un rivelatore a larga area, è descritto in "The Resonant-Optical-Cavity HgCdTe Heterojunction Photodiode - A New Device for 10,6 μm Heterodyne Detector at 2 Ghz", by R.B. Brady, D.R. Resler, P.W. Pastel, M.B. Reine e C.C. Wang in Proc. IRIS Detector, 1987, Vol. III p: 189-200.

Sommario dell'invenzione

Una forma di realizzazione prescelta della presente invenzione consiste in una cella di rivelatore a cavità ottica risonante a diffrazione di tipo fotovoltaico per rivelare radiazione incidente nell'infrarosso in un intervallo prescelto di banda passante definito da una prima lunghezza d'onda e ad una seconda lunghezza d'onda più lunga. La cella di rivelatore comprende una struttura a reticolo a rifrazione comprendente una molteplicità di segmenti fotovoltaici

allungati, paralleli distanziati tra loro periodicamente con una spaziatura che è uguale o inferiore alla prima lunghezza d'onda dell'intervallo di banda passante. Ciascun segmento fotovoltaico possiede una prima parte avente un primo tipo di conduttività ed una seconda parte avente un secondo tipo di conduttività per formare una giunzione p-n tra la prima e la seconda parte. Le prime parti sono collegate elettricamente assieme, e le seconde parti sono collegate elettricamente assieme. Viene collocato un riflettore planare sfalsato dai segmenti fotovoltaici. La struttura di reticolo di diffrazione fotovoltaico combinata con il riflettore planare costituisce una struttura a cavità ottica risonante a diffrazione in cui la radiazione incidente nell'infrarosso viene accoppiata in modo efficiente in modi a diffrazione intrappolati e viene assorbita in modo efficiente. Viene prodotto un segnale di rivelazione tra prima e seconda parte dei segmenti fotovoltaici in risposta alla ricezione di radiazione incidente nell'infrarosso.

Breve descrizione dei disegni

Per una comprensione più completa della

presente invenzione e dei suoi vantaggi, si fa ora riferimento alla seguente descrizione considerata assieme ai disegni allegati, che non sono necessariamente mostrati in scala, in cui:

la figura 1 è una vista in pianta di una cella di rivelatore dell'infrarosso sensibile alla polarizzazione e unidimensionale secondo la presente invenzione;

la figura 2 è una vista in sezione presa lungo la linea 2-2 di un segmento della cella di rivelatore nell'infrarosso mostrata in figura 1;

la figura 3 è una vista in sezione presa lungo la linea 3-3 che illustra un gruppo di segmenti nella cella di rivelatore nell'infrarosso mostrata in figura 1;

la figura 4 è un grafico di assorbimento di energia nell'infrarosso previsto per la cella 10 di rivelatore:

la figura 5 è una vista in sezione di una ulteriore forma di realizzazione della presente invenzione che comprende un segmento modificato di una cella di rivelatore nell'infrarosso come mostrata in figura 1 con la aggiunta di contatti metallici sulla base e di strati di copertura;

la figura 6 è una vista in pianta di una

ulteriore forma di realizzazione della presente invenzione che comprende segmenti trasversali per una costruzione bidimensionale indipendente dalla polarizzazione; e

la figura 7 è un grafico di assorbimento di energia nell'infrarosso previsto per la cella 100 di rivelatore mostrata in figura 6.

Descrizione particolareggiata dell'invenzione

Nelle figure 1, 2, e 3 è mostrata una prima forma di realizzazione della presente invenzione. Una cella 10 di rivelatore nell'infrarosso funziona come diodo a cavità ottica risonante a diffrazione. La cella 10 comprende segmenti fotovoltaici in parallelo 16, 18, 20, 22 e 24, ciascuno comprendente una molteplicità di strati come mostrato nelle viste in sezione nelle figure 2 e 3. I segmenti paralleli 16, 18, 20, 22 e 24 costituiscono una struttura unidimensionale a reticolo di diffrazione. Un segmento 14 trasversale intercollega i segmenti 16, 18, 20 22 e 24.

I segmenti 16, 18, 20, 22 e 24 sono costituiti da parti incise di uno strato 28 conduttore, uno strato 30 di base, una giunzione 32 p-n ed uno strato 34 di copertura. La cella 10

comprende inoltre uno strato 36 conduttore ed uno strato 46 di passivazione. Le caratteristiche di questi strati sono esposte come segue, con il singolo, "A" che rappresenta la unità dimensionale "angstrom":

ELEMENTO	SPESSORE	MATERIALE
Strato conduttore 28	1.000 A	HgTe (semimetallo conduttore)
Strato 30 di base	7.000 A	HgCdTe ($x \approx 0,21-0,225$) (tipo n drogato con indio o iodio $10^{15}/\text{cm}^3$)
Giunzione 32	5.000 A	Giunzione graduata p-n tra strati 30 e 34
Strato 34 di copertura	15.000 A	HgCdTe ($x \approx 0,26-0,3$) (tipo p drogato con arsenico $10^{17}/\text{cm}^3$)
Strato 36 conduttore	1.000 A	HgTe (semimetallo conduttore)
Strato 46 di passivazione	1.000 A	CdTe (non conduttore)

Il tellururo di mercurio e cadmio ($\text{Hg}_{1-x}\text{Cd}_x\text{Te}$) è caratterizzato dal simbolo "x" che rappresenta

la proporzione di Cd a Hg. La proporzione di Hg è rappresentata da "1-x".

Il diodo a cavità ottica risonante a diffrazione come descritto è una configurazione di diodo eterogiunzione p-su-p. Forme di realizzazione alternative comprendono la configurazione ad eterogiunzione n-su-p, oppure, p-su-n oppure configurazioni ad omogiunzione n-su-p. In una omogiunzione, i valori "x" della base e dello strato di copertura sono gli stessi. In una eterogiunzione, i valori "x" di base e copertura sono diversi.

Un segmento strutturalmente simile al segmento 14 è collocato sotto il conduttore 12 e fornisce le stesse funzioni elettriche del segmento 14.

Un conduttore 12 di alluminio è una striscia di alluminio depositato che è in contatto elettrico con lo strato 28. Il conduttore 12 ha uno spessore di circa 500Å e una larghezza di circa 5 micron.

La cella 10 di rivelatore mostrata nelle figure 1, 2 e 3 è costituita per ricevere banda di radiazione nell'infrarosso a grande lunghezza d'onda (LWIR), cioè, lunghezze d'onda

nell'intervallo tra 8 e 12 micron. La distanza di spaziatura uniforme dei segmenti 16, 18, 20, 22 e 24 è definita come il "periodo" della struttura a reticolo di diffrazione ed è rappresentata nella figura 1 con il simbolo " Λ ". Il periodo, Λ , della cella 10 è inferiore o eguale alla più breve lunghezza d'onda nella banda di radiazione di interesse. Per questa forma di realizzazione Λ è pari a 8,0 micron. Impiegando questo periodo, viene soppressa la diffrazione della radiazione infrarossa riflessa mentre viene esaltata la diffrazione della radiazione infrarossa nella cavità ottica risonante a diffrazione. L'accoppiamento efficiente della energia nel modo a diffrazione nella struttura di cavità ottica risonante a diffrazione conduce ad un elevato assorbimento della energia nell'infrarosso. Di conseguenza, la cella 10 è menzionata come essere una struttura del tipo "a cavità ottica risonante a diffrazione". La cavità si estende dalla superficie dello strato riflettente fino alla superficie superiore dello strato di passivazione.

La larghezza di ciascuno dei segmenti 16, 18, 20, 22 e 24 è rappresentata in figura 1 dal simbolo " w ". Il valore w preferito per questi segmenti di

cella 10 è pari a 1,5 micron.

La larghezza complessiva della cella 10 di rivelatore è rappresentata dal simbolo "W" in figura 1. Il W preferito per la cella 10 è di 40 micron. La lunghezza complessiva della cella 10 è rappresentata dal simbolo "L". Il L preferito per la cella 10 è di 40 micron.

Lo strato 34 di ricopertura viene formato sulla superficie dello strato 36 che è elettricamente conduttore.

Lo strato 36 conduttore è formato sulla superficie di uno strato 38 di piano di massa. Lo strato 38 è costituito da alluminio depositato avente uno spessore di circa 500 Å. Lo strato 38 ha una superficie 40 riflettente che serve per riflettere radiazione incidente nell'infrarosso ricevuta dalla cella 10 e forma una superficie altamente riflettente nella struttura della cavità ottica risonante a diffrazione. Lo strato 38 serve anche come conduttore elettrico che è collegato unicamente ai segmenti dello strato 34 di copertura attraverso lo strato 36 conduttore.

Uno strato 42 di resina epossidica lega un substrato 44 allo strato 38 di piano di massa. Lo strato 42 di resina epossidica ha uno spessore

selezionato di 10.000 Å ed è costituito da una resina epossidica di qualità ottica, quale quella prodotta dalla Masterbond Company. Il substrato 44, che è preferibilmente come spessore di 20-40 millesimi di pollice, fornisce un supporto meccanico per la cella 10 e può essere costituito, ad esempio, da zaffiro o silicio. Il substrato 44 può essere costituito da un circuito integrato al silicio che possiede componenti circuitali per ricevere il segnale di rivelazione prodotto dalle uscite dei conduttori elettrici (quali 12 e 38) della cella 10. Tali circuiti integrati di uscita (ROIC) per rivelatori nell'infrarosso sono mostrati nei brevetti U.S.A. 5.179.283 a Cockrum ed altri, che è stato rilasciato il 12 Gennaio 1993 ed intitolato "Infrared Detector Focal Plane", e 4.970.567 concesso ad Ahlgren ed al., che è stato rilasciato il 13 Novembre 1990 ed è intitolato "Method and Apparatus for Detecting Infrared Radiation, Monolithic Photodetector", e questi due brevetti rilasciati sono qui inclusi a titolo di riferimento.

La cella 10 di rivelatore comprende inoltre lo strato di passivazione 46, costituito da CdTe non conduttore. Lo strato 46 è mostrato soltanto

nella figura 3, non nelle figure 1 e 2, per chiarezza di illustrazione.

La distanza dalla superficie 40 riflettente fino alla superficie superiore dello strato 46 di passivazione è approssimativamente un multiplo dispari della lunghezza d'onda effettiva della radiazione infrarossa incidente nella zona tra la superficie 40 riflettente e la superficie superiore dello strato 46 di passivazione. Per la presente forma di realizzazione, questa distanza è di 3,0 micron che è un multiplo per un un fattore di 3 del quarto d'onda effettivo di circa 1,0 micron. Il quarto d'onda effettivo è la lunghezza di quarto d'onda dello spazio libero (che è 2,5 micron per un rivelatore progettato per funzionare ad una lunghezza d'onda di 10 micron) diviso per l'indice di rifrazione effettivo di questa forma di realizzazione. L'indice di rifrazione varia da strato a strato, ma per la struttura 10 come un tutto, l'indice di rifrazione effettivo è pari a 2,5. Ciò fornisce la lunghezza d'onda ad un quarto efficace di 1,0 micron.

La fabbricazione del rivelatore 10 è preferibilmente effettuata come segue. Lo strato 30 di base, la giunzione 32 e lo strato 34 di

copertura sono accresciuti epitassialmente su un substrato (non mostrato) di CdTe, CdZnTe, oppure GaAs, con il valore di "x" e drogaggio estrinseco che viene modificato quando l'accrescimento procede per produrre gli strati 30 e 34 e la giunzione 32 come descritto precedentemente.

Lo strato 36 conduttore viene depositato o accresciuto epitassialmente sullo strato 34 di copertura e lo strato 38 di piano di massa di alluminio viene depositato sulla strato 36 conduttore.

In dispositivo, prodotto fino a questo punto, viene fissato al substrato 44 mediante lo strato 42 di resina epossidica. Il substrato (non mostrato), sul quale è stato accresciuto lo strato 30, viene poi rimosso con l'impiego di attacco chimico selettivo, ad esempio, con l'impiego di HF, perossido (H_2O_2) ed acqua (H_2O), oppure HNO_3 , H_3O_2 e H_2O .

Lo strato 28 conduttore viene depositato sullo strato 30 di base. Un resist convenzionale, viene applicato sullo strato 28 nella configurazione desiderata per formare la struttura a diffrazione costituita dai segmenti 14, 16, 18, 20, 22, 24 ed un corrispondente segmento sotto la

striscia 12. La incisione viene preferibilmente effettuata mediante incisione da aerosol di glicoletile e bromo oppure incisione a plasma con radicali liberi metile.

Il conduttore 12 di alluminio viene delineato e depositato sullo strato 28 impiegando elaborazioni fotolitografiche standard del tipo lift-off.

La cella 10 di rivelatore mostrata nelle figure 1, 2 e 3 principalmente assorbe soltanto una polarità lineare della radiazione infrarossa incidente per effetto della configurazione fisica dei segmenti allungati 16, 18, 20, 22 e 24 che ricevono la radiazione infrarossa incidente.

Una cella 100 di rivelatore a polarità a due dimensioni è descritta oltre in riferimento alla figura 6.

Facendo riferimento alle figure 1, 2 e 3 la cella 10 di rivelatore riceve radiazione infrarossa incidente, principalmente perpendicolare. La cella 10 di rivelatore con i segmenti 16, 18, 20, 22 e 24 funziona come un reticolo ottico di diffrazione come descritto in "Analysis and Applications of Optical Diffraction by Gratings" by Thomas K. Gaylord and M.G. Moharam

in Proceedings of the IEEE, vol. 73, N. 5 Maggio 1985. La cella 10 di rivelatore, che comprende lo strato 38 di piano di massa riflettente, funziona come una cavità ottica risonante a diffrazione. La radiazione incidente nell'infrarosso viene accoppiata efficientemente in energia di modo a diffrazione nella cella 10 ed assorbita nello strato 30 di base per generare una corrente fotovoltaica tra lo strato 30 di base e lo strato 34 di copertura in ciascuno dei segmenti 16, 18, 20, 22 e 24. Questa corrente è costituita da un segnale di rivelazione che è condotto attraverso i segmenti di interconnessione dello strato 30, compreso il segmento 14, verso il conduttore 12 di alluminio, ed attraverso lo strato 36 conduttore verso lo strato 38 di piano di massa conduttore. Conseguentemente, il segnale di rivelazione per la cella 10 viene prodotto tra il conduttore 12 di alluminio e lo strato 38 di piano di massa di alluminio. Il segnale di rivelazione per una cella 10 preferibilmente costituisce un elemento di immagine (pel) entro una schiera di celle 10. Si può impiegare una molteplicità di tali segnali di rivelazione per produrre una immagine.

I segnali di rivelazione per ciascuno di un

gruppo di celle 10 può essere fornito al substrato ROIC, come esposto precedentemente, per produrre una immagine composita nell'infrarosso.

La figura 4 è un grafico che rappresenta il rendimento quantico previsto della cella di rivelatore mostrata nelle figure 1-3. La cella 10 è ottimizzata per la rivelazione nella mezzeria della banda 8 e 12 micron a circa 10 micron.

Una seconda forma di realizzazione della presente invenzione è costituita da una cella 60 di rivelatore illustrata in una vista in sezione in figura 5, che corrisponde alla vista in sezione in figura 2. Questa forma di realizzazione è una modifica della forma di realizzazione mostrata nelle figure 1, 2 e 3. Numeri di riferimento eguali precedentemente descritti precedentemente si riferiscono ad elementi simili nella cella 60 di rivelatore. Uno strato 37 di passivazione di CdTe avente uno spessore di circa 1000 Å viene formato sullo strato 34. Uno strato 66 di piano di massa di alluminio avente uno spessore di circa 1000 Å viene formato sullo strato 37 producendo in tal modo una superficie 68 riflettente sulla interfaccia degli strati 37 e 66.

Una striscia 70, conduttrice, preferibilmente

di alluminio con uno spessore di 1000 A, viene formata su ed in contatto elettrico con lo strato 34. Una striscia 64 di alluminio, con uno spessore di 1000 A, viene formata sullo strato 30.

Nella cella 60 di rivelatore, il segnale di rivelazione viene prodotto tra le strisce conduttrici 64 e 70.

Una ulteriore forma di realizzazione della presente invenzione è una cella 100 di rivelatore mostrata nella figura 6. La cella 100 è simile alla cella 10 mostrata in figura 1 ma comprende segmenti fotovoltaici trasversali aggiuntivi, che corrispondono fisicamente ai segmenti precedentemente descritti indicati con 16, 18, 20, 22 e 24. I segmenti fotovoltaici orizzontali e trasversali costituiscono un reticolo di diffrazione bidimensionale rettangolare.

La cella 100 di rivelatore comprende segmenti fotovoltaici verticali 116, 118, 120, 122 e 124 assieme a segmenti fotovoltaici orizzontali intersecanti 130, 132, 134 e 136. Lo strato 112 è uno strato di alluminio simile allo strato 12 mostrato in figura 1. Il segmento fotovoltaico 114 corrisponde al segmento 14 di figura 1. La spaziatura e dimensioni dei segmenti orizzontali e

verticali nella cella 100 di rivelatore corrispondono alla spaziatura dei segmenti nella cella 10 mostrata nelle figure 1, 2 e 3.

La cella 100 di rivelatore assorbe radiazione infrarossa polarizzata sia orizzontalmente sia verticalmente ed è quindi un rivelatore non polarizzato. La cella 100 di rivelatore ha una configurazione in sezione trasversale sostanzialmente come mostrato nelle figure 2 e 3 e possiede le seguenti caratteristiche (il materiale è lo stesso che è stato illustrato nel diagramma per la cella 10 rivelatrice):

<u>Elemento</u>	<u>Spessore</u>
Strato 28 conduttore	1.000 A
Strato di base 30	7.000 A
Giunzione 32	5.000 A
Strato 34 di copertura	15.000 A
Strato 36 conduttore	1.000 A
Strato 46 di passivazione	1.000 A

Il rendimento quantico spettrale previsto, per una cella 100 a rivelatore a risonanza a $3/4$ di lunghezze d'onda, è mostrato nella figura 7 per una cella di rivelatore, come mostrato in figura 6, in cui lo strato 30 di base ha $x = 0,21$, e lo strato 34 di copertura a $x = 0,26$. Lo spessore

complessivo del diodo è di 3,0 micron. Il periodo Λ è di 7 micron, e la larghezza w è di 1,0 micron. Lo strato 46 di passivazione in questa forma di realizzazione è di 1000 Å. L'indice effettivo di rifrazione della cella 100 di rivelatore è di 2,5. Ciò fornisce una lunghezza d'onda a quarto d'onda efficace di un micron.

Facendo riferimento alla figura 7, si può vedere che il rendimento quantico previsto supera il 90% nella regione intermedia della banda di interesse tra 8 e 12 micron. La cella 100 di rivelatore è ottimizzata per la rivelazione nella metà della banda tra 8 e 12 micron a 10 micron.

Le forme di realizzazione dell'invenzione descritte in questa sede comportano il sistema di materiale di tellururo di mercurio e cadmio per il funzionamento nella banda spettrale LWIR. Il funzionamento nella banda LWIR può essere anche ottenuto se viene impiegato un sistema a super-reticolo a strato sollecitato di antimoniuro di indio e gallio/arseniuro di indio oppure arseniuro antimoniuro di indio/antimoniuro di indio. L'invenzione può essere applicata alla banda spettrale a mezza lunghezza d'onda (3-5 micron) impiegando tellururo di mercurio e cadmio,

antimoniuro di indio, antimoniuro di gallio ed indio oppure sistemi di materiale di arseniuro antimoniuro di indio. L'invenzione può essere anche applicata alla banda spettrale a breve lunghezza d'onda (2-2,5 micron) impiegando il sistema a materiale di arseniuro di gallio ed indio.

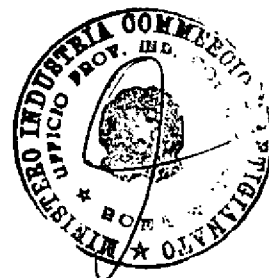
La cella di rivelatore della presente invenzione può essere scalata per la ottimizzazione alle prescelte lunghezze d'onda nell'infrarosso. Le forme di realizzazione della cella 10 e della cella 100 di rivelatore sono ottimizzate per l'impiego nella banda di radiazione nell'infrarosso a 8-12 micron con una risposta di picco nella mezzeria della banda per radiazione nell'infrarosso a circa 10 micron. Lo spessore dei vari strati (mostrati precedentemente nei diagrammi per le celle 10 e 100) può essere variata per produrre ottimizzazioni ad altre lunghezze d'onda nell'infrarosso.

Il vantaggio della costruzione a cavità ottica risonante a diffrazione di tipo fotovoltaico rispetto ad un rivelatore a infrarosso a cavità ottica risonante a rifrazione e fotovoltaico e un rivelatore fotovoltaico

convenzionale sono descritti in "Photovoltaic Infrared Detectors" by M.B. Reine, A.K. Soad e T.J. Tredwell in Semiconductors and Semimetals, Vol 18, Mercury Cadmium Telluride, pubblicato da R.K. Willardson e A.C. Beer, Academic Press, 1981, capitolo 6, consiste nel fatto che il volume di diodo fotovoltaico e la sezione trasversale vengono ridotti senza una riduzione nell'assorbimento di radiazione nell'infrarosso conducendo quindi ad una superiore prestazione D^* ed una maggiore resistenza del diodo.

Sebbene siano state illustrate svariate forme di realizzazione dell'invenzione nei disegni allegati e descritte nella precedente descrizione particolareggiata, si comprenderà che l'invenzione non è limitata alle forme di realizzazione descritte, ma è in grado di numerose ridisposizioni, modifiche e sostituzioni senza allontanarsi dall'ambito dell'invenzione.

Gilberto Tonon
(Isr. Albo n. 83)



RIVENDICAZIONI

1. Cella di rivelatore a cavità ottica risonante a diffrazione di tipo fotovoltaiico per rivelare radiazione infrarossa incidente in un intervallo di banda passante prescelto definito da una prima lunghezza d'onda ed una seconda lunghezza d'onda più lunga, comprendente:

una molteplicità di segmenti fotovoltaiici allungati, distanziati periodicamente, paralleli aventi una spaziatura periodica che è approssimativamente eguale a o inferiore a detta prima lunghezza d'onda di detta radiazione infrarossa, ciascun detto segmento comprendendo una prima parte avente un primo tipo di conduttività ed una seconda parte avente un secondo tipo di conduttività, ciascun detto segmento avendo una giunzione p-n tra detta prima e seconda parte e detta giunzione p-n estendendosi sostanzialmente lungo la lunghezza del segmento,

un primo conduttore elettrico che intercollega dette prime parti di detti segmenti ed un secondo conduttore elettrico che intercollega dette seconde parti di detti segmenti,

un riflettore planare per riflettere detta

(f)

radiazione infrarossa, detto riflettore essendo parallelo a e sfalsato da detti segmenti fotovoltaici, in cui la distanza tra detto riflettore planare fino ad una superficie superiore di detti segmenti è approssimativamente un multiplo dispari di un quarto della lunghezza d'onda effettiva di detta radiazione infrarossa incidente, e

in cui detta cella di rivelatore produce un segnale di rivelazione tra detto primo e secondo conduttore elettrico in risposta alla ricezione di detta radiazione infrarossa incidente.

2. Cella di rivelatore secondo la rivendicazione 1, in cui detto primo conduttore elettrico comprende strisce strisce intercollegate di uno strato conduttore in contatto con detto prime parti di detti segmenti fotovoltaici.

3. Cella di rivelatore secondo la rivendicazione 2, in cui detto primo conduttore è costituito da uno strato di conduttore metallico formato in contatto con almeno una parte di dette strisce di interconnessione di detto strato conduttore.

4. Cella di rivelatore secondo la rivendicazione 1, in cui detto secondo conduttore

elettrico è costituito da uno strato conduttore planare assieme a detto riflettore planare.

5. Cella di rivelatore secondo la rivendicazione 1, comprendente uno strato distanziatore elettricamente conduttore in contatto tra dette seconde parti di detti segmenti fotovoltaici e detto riflettore planare.

6. Cella di rivelatore secondo la rivendicazione 1, in cui detto primo conduttore elettrico comprende un segmento trasversale che è strutturalmente simile a ciascuno di detti segmenti fotovoltaici ed è collegato elettricamente ad estremi comuni di detti segmenti fotovoltaici, e detto primo conduttore elettrico comprende uno strato a striscia conduttrice elettricamente in contatto elettrico con dette prime parti di detti segmenti fotovoltaici.

7. Cella di rivelatore secondo la rivendicazione 1, in cui detto primo conduttore elettrico comprende un gruppo di strisce conduttrici planari intercollegate fabbricate su ed elettricamente in contatto con dette prime parti di detti segmenti fotovoltaici.

8. Cella di rivelatore secondo la rivendicazione 1, in cui detto secondo conduttore

elettrico è costituito da una striscia conduttrice planare realizzata in contatto con ed elettricamente in contatto con dette secondo parti di detti segmenti fotovoltaici.

9. Cella di rivelatore secondo la rivendicazione 8, comprendente uno strato isolante tra detto riflettore parti apprezzabili di dette seconde parti di detti segmenti fotovoltaici, in cui detto riflettore non è in contatto elettrico con detta striscia planare conduttrice.

10. Cella di rivelatore secondo la rivendicazione 1, comprendente un substrato planare legato ad una superficie planare di detto riflettore contrapposta a detti segmenti fotovoltaici.

11. Cella di rivelatore secondo la rivendicazione 1, comprendente uno strato di passivazione che copre superfici esposte di detti segmenti fotovoltaici e detto primo conduttore elettrico.

12. Cella di rivelatore secondo la rivendicazione 1, in cui detti segmenti fotovoltaici sono coplanari.

13. Cella di rivelatore a cavità ottica risonante a diffrazione di tipo fotovoltaico per

rivelare radiazione infrarossa incidente in un intervallo di banda passante prescelto definito da una prima lunghezza d'onda ed una seconda lunghezza d'onda maggiore, comprendente:

una molteplicità di segmenti fotovoltaici allungati, distanziati periodicamente, paralleli aventi una spaziatura periodica che è approssimativamente eguale a o inferiore a detta prima lunghezza d'onda di detta radiazione infrarossa, ciascun detto segmento comprendendo una prima parte avente un primo tipo di conduttività ed una seconda parte avente un secondo tipo di conduttività, ciascun detto segmento avendo una giunzione p-n tra detta prima e seconda parte ed estendentesi sostanzialmente lungo la lunghezza del segmento,

una molteplicità di primi segmenti conduttori lineari collocati rispettivamente su ed elettricamente in contatto con dette prime parti di detto segmento fotovoltaico, ed almeno un secondo segmento conduttore lineare in contatto con ed intercollegante elettricamente detti primi segmenti conduttori lineari,

uno strato conduttore elettricamente, planare, in contatto con ed elettricamente

100
1/2

intercollegante dette seconde parti di detti segmenti fotovoltaici,

un riflettore planare conduttore per riflettere detta radiazione infrarossa, detto riflettore essendo in contatto fisicamente ed elettricamente con detto strato planare elettricamente conduttore, e

in cui detta cella di rivelatore produce un segnale di rivelazione da detti primi segmenti conduttori lineari elettricamente intercollegati e detto riflettore conduttore in risposta a detta radiazione infrarossa incidente.

14. Cella di rivelatore secondo la rivendicazione 13, in cui una superficie riflettente di detto riflettore si trova parallela a e sfalsata da un piano che comprende una superficie superiore di detti segmenti fotovoltaici, e la distanza tra detta superficie riflettente e detto piano si trova approssimativamente ad un multiplo dispari di un quarto della lunghezza d'onda efficace di detta radiazione infrarossa incidente.

15. Cella di rivelatore secondo la rivendicazione 13, comprendente un substrato planare legato ad una superficie planare di detto

riflettore contrapposta a detto strato distanziatore conduttore.

16. Cella di rivelatore secondo la rivendicazione 13, comprendente uno strato di passivazione che copre superfici esposte di detti segmenti fotovoltaici, detti primi segmenti conduttori, detto secondo segmento conduttore e detto strato distanziatore.

17. Cella di rivelatore secondo la rivendicazione 13, comprendente una linea a conduttore metallico formata in contatto fisico ed elettrico con detto secondo conduttore lineare.

18. Cella di rivelatore secondo la rivendicazione 13 in cui detti segmenti fotovoltaici sono coplanari.

19. Cella di rivelatore a cavità ottica risonante a diffrazione di tipo fotovoltaico per rivelare radiazione infrarossa incidente in un intervallo selezionato di banda passante definito da una prima lunghezza d'onda ed una seconda lunghezza d'onda più lunga, comprendente:

una molteplicità di primi segmenti fotovoltaici allungati, distanziati periodicamente, paralleli aventi una spaziatura periodica che è approssimativamente eguale a λ

inferiore a detta prima lunghezza d'onda di detta radiazione infrarossa, ciascun detto primo segmento fotovoltaico comprendendo una prima parte avente un primo tipo di conduttività ed una seconda parte avente un secondo tipo di conduttività, ciascun detto primo segmento avendo una giunzione p-n tra detta prima e seconda parte ed estendentesi sostanzialmente lungo la lunghezza del segmento,

una molteplicità di secondi segmenti fotovoltaici, allungati, distanziati periodicamente, paralleli aventi una spaziatura periodica che è approssimativamente eguale a o inferiore a detta prima lunghezza d'onda di detta radiazione infrarossa, ciascun, ciascun detto secondo segmento fotovoltaico comprendendo una prima parte avente un primo tipo di conduttività ed una seconda parte avente un secondo tipo di conduttività, ciascun detto secondo segmento avendo una giunzione p-n tra detta prima e seconda parte ed estendentesi lungo la lunghezza del segmento,

detti secondi segmenti fotovoltaici posizionati trasversalmente rispetto a detto primo segmento fotovoltaico in cui detto primo e secondo

segmento fotovoltaico costituiscono una griglia bidimensionale,

dette prime parti di detti primi segmenti fotovoltaici elettricamente collegati a dette prime parti di detti secondi segmenti fotovoltaici e dette seconde parti di detti primi segmenti fotovoltaici elettricamente collegati a dette seconde parti di detti secondi segmenti fotovoltaici,

una molteplicità di primi segmenti conduttori lineari posizionati su ed elettricamente in contatto con dette prime parti di detti primi segmenti fotovoltaici ed una molteplicità di secondi segmenti conduttori lineari posizionati su ed elettricamente in contatto con detta prima parte di detti secondi segmenti fotovoltaici, detti primi conduttori lineari essendo elettricamente collegati a detti secondi conduttori lineari,

uno strato elettricamente conduttore, planare, in contatto con ed elettricamente intercollegante dette seconde parti di detti primi e secondi segmenti fotovoltaici,

un riflettore planare, conduttore per riflettere detta radiazione infrarossa, detto

riflettore essendo in contatto fisico ed elettrico con detto strato planare elettricamente conduttore, e

in cui detta cella di rivelatore produce un segnale di rivelazione tra detti primi e secondi segmenti conduttori lineari elettricamente intercollegati e detto riflettore conduttore in risposta a detta radiazione incidente infrarossa.

20. Cella di rivelatore secondo la rivendicazione 19, in cui una superficie riflettente di detto riflettore è parallela a e sfalsata da un piano che comprende una superficie superiore di detti primi e secondi segmenti fotovoltaici, e la distanza tra detta superficie riflettente e detto piano è un multiplo dispari di un quarto della lunghezza d'onda effettiva di detta radiazione infrarossa incidente.

21. Cella di rivelatore secondo la rivendicazione 19, comprendente un substrato planare legato ad una superficie planare di detto riflettore contrapposta a detto strato distanziatore conduttore.

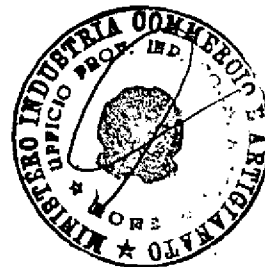
22. Cella di rivelatore secondo la rivendicazione 19, comprendente uno strato di passivazione che copre superfici esposte di detti

primi e secondi segmenti fotovoltaici, detti primi e secondi segmenti conduttori lineari e detto strato distanziatore.

23. Cella di rivelatore secondo la rivendicazione 19, in cui detti primi e secondi segmenti fotovoltaici sono coplanari.

p.p. LORAL VOUGHT SYSTEMS CORPORATION

Gilberto Tonon
(Iscr. Albo n. 83)



RM 95 A 000546

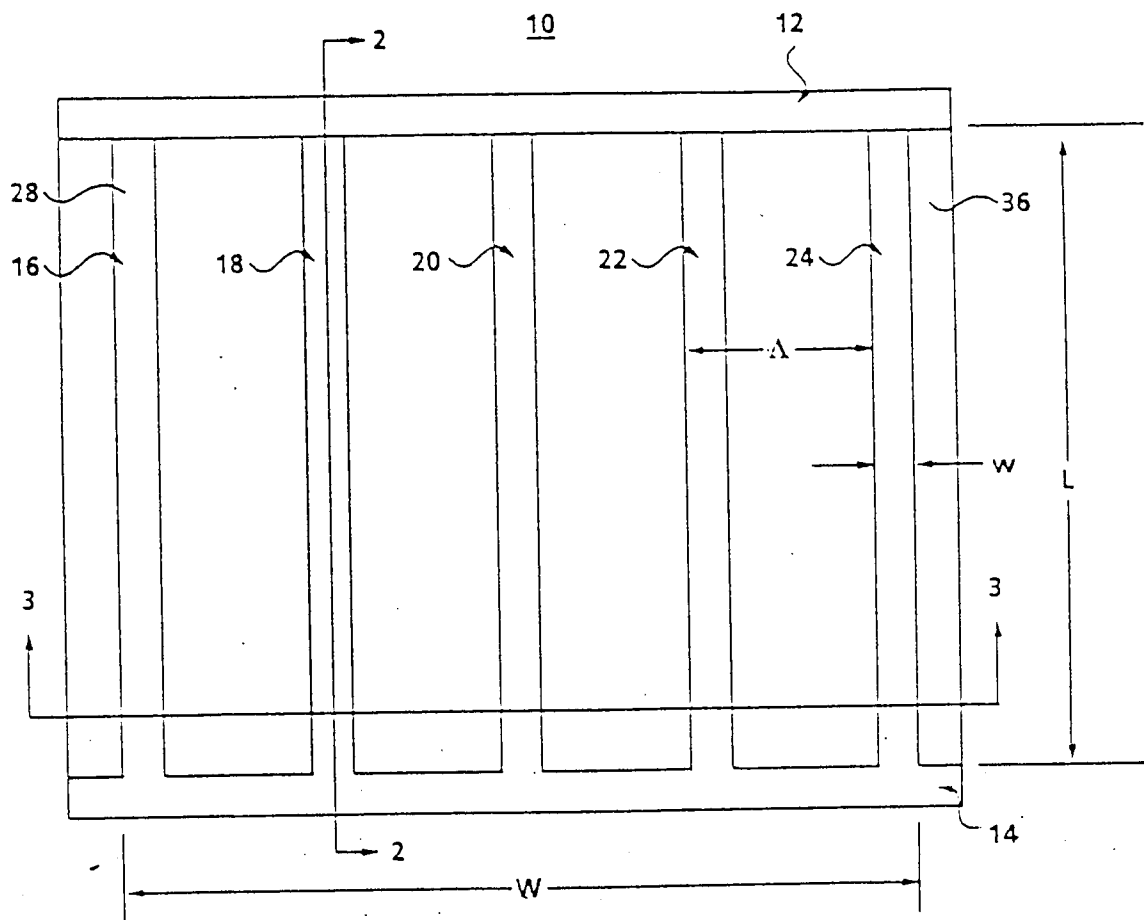


Figura 1



P.P. LORAL VOUGHT SYSTEMS CORPORATION

Gilberto Tonon
(Incr. A.C. n. 92)

Handwritten signature

RM 95 A 000 546

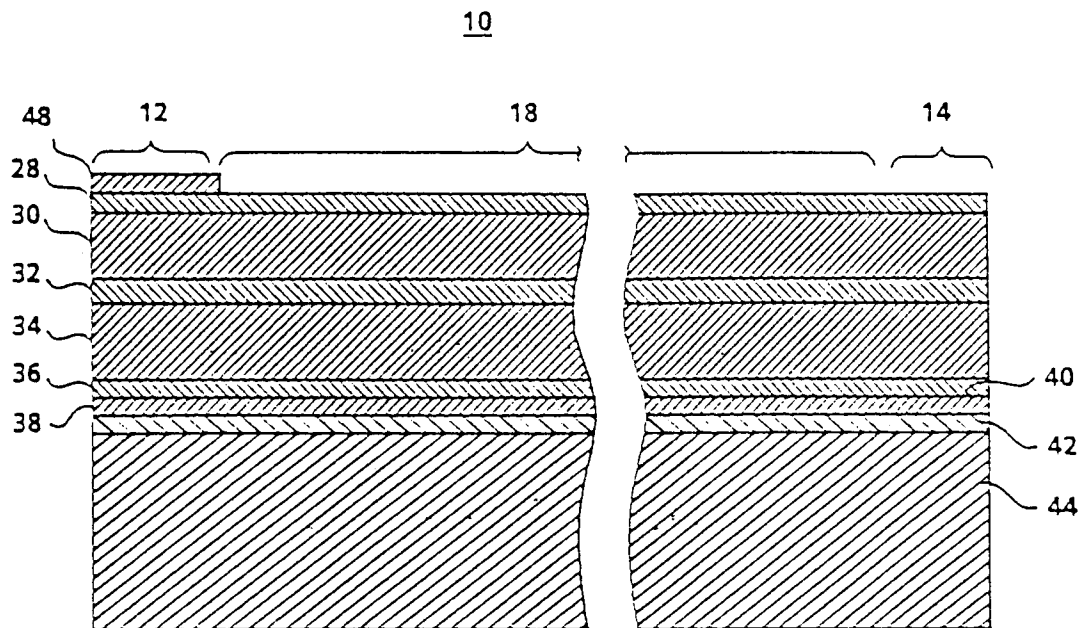


Figura 2

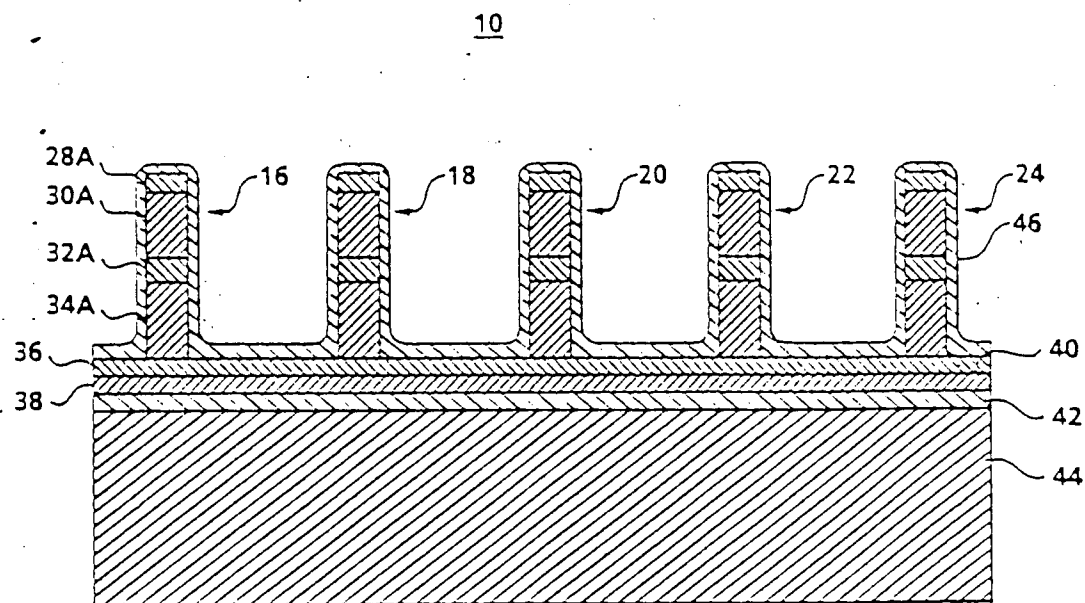


Figura 3



P.P. LORAL VOUGHT SYSTEMS CORPORATION

Giulberto Tonon
(loc. Albo n. 83)

RM 95 A000546

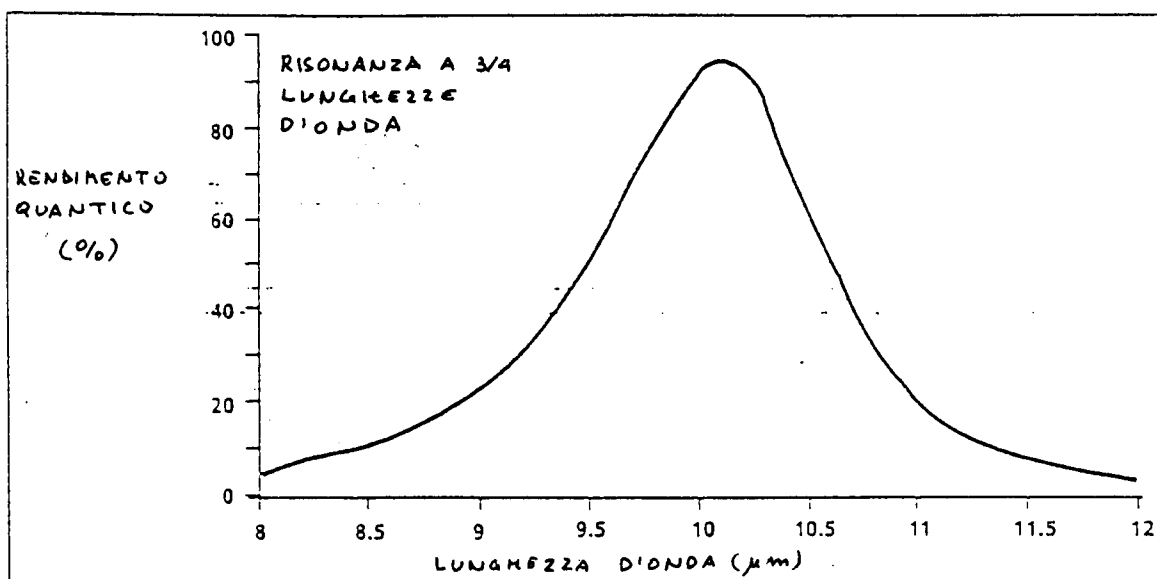


Figura 4



p.p. LORAL VOUGHT SYSTEMS CORPORATION

Giulio Tonon
(Isr. Albo n. 83)

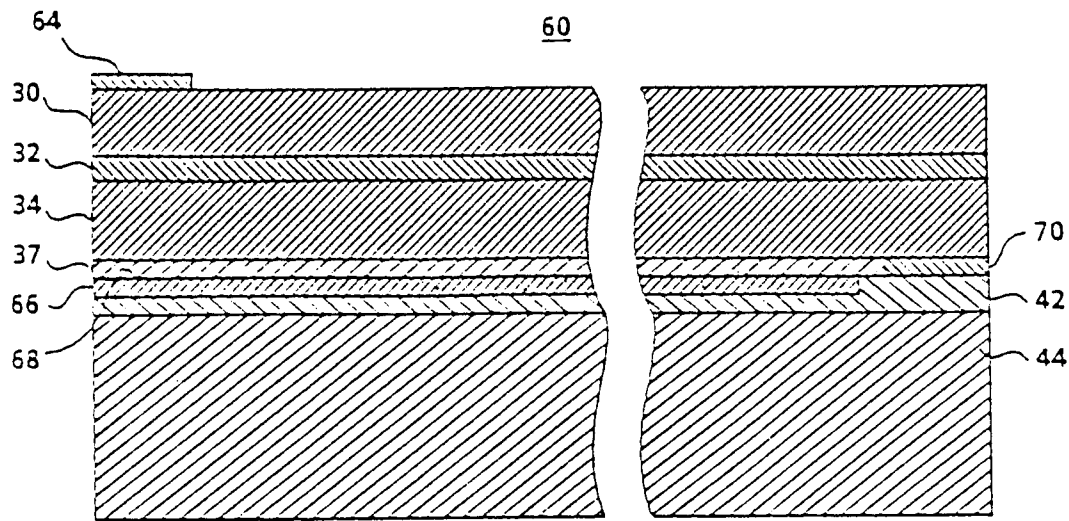


Figura 5

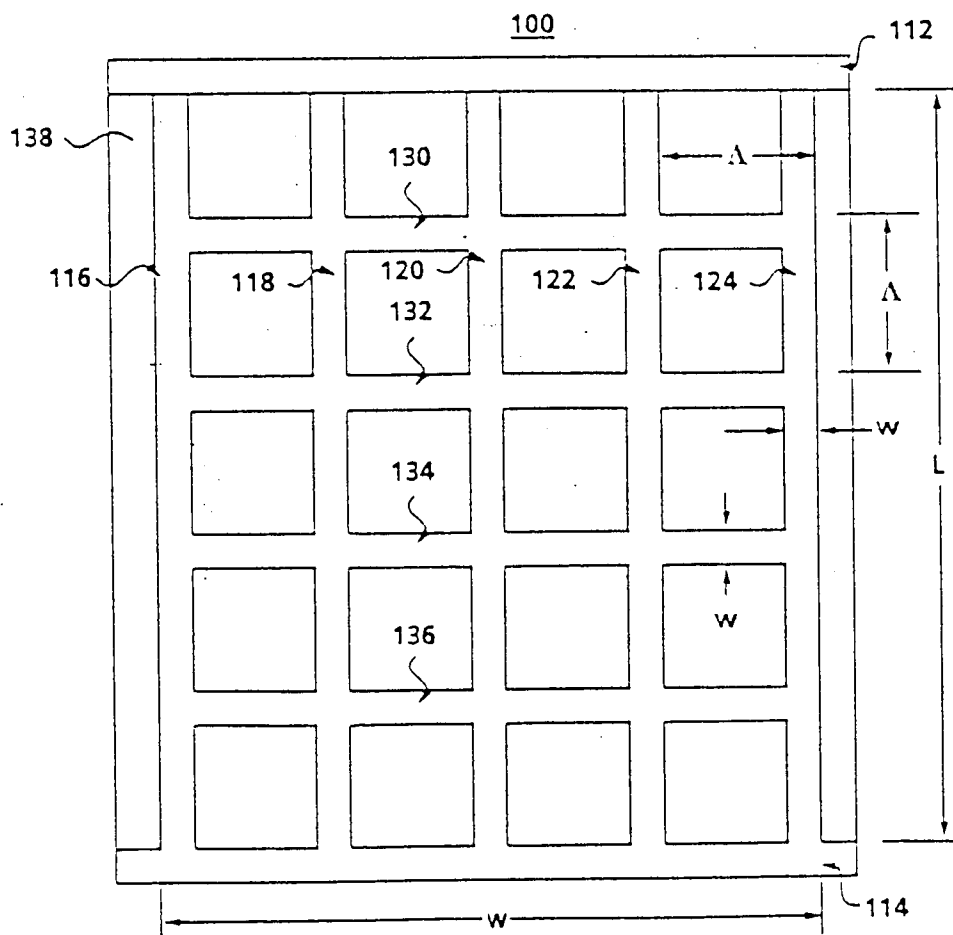


Figura 6



P.P. LORAL VOUGHT SYSTEMS CORPORATION

Olberto Tonon
(Iscr. Albo n. 83)

Tonon

RM 95 A000546

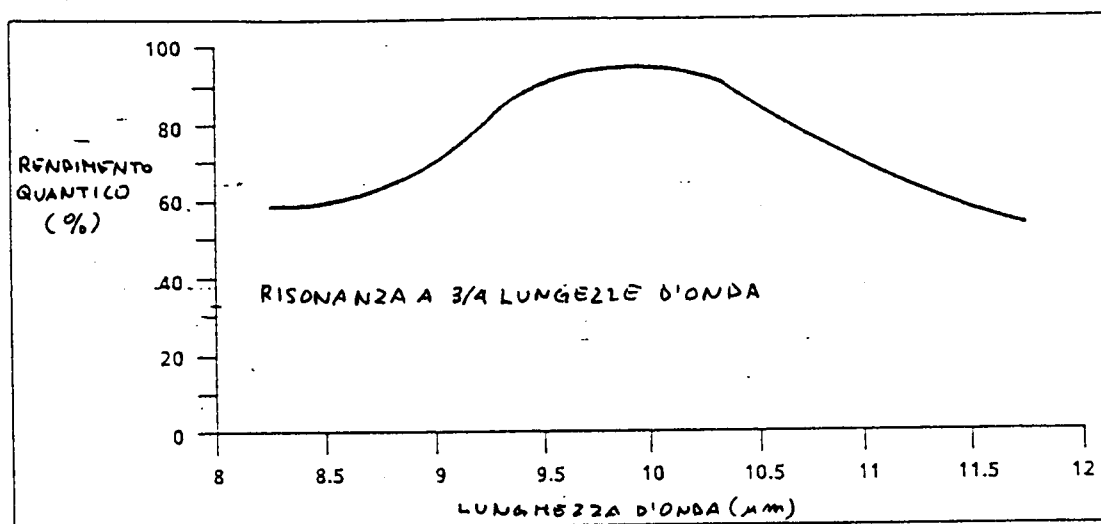


Figura 7

p.p. LORAL VOUGHT SYSTEMS CORPORATION

Gilberto Tonon
(Isr. Albo n. 83)

Gilberto Tonon

