

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE  
Laboratori Nazionali di Frascati

LNf-86/8(NT)  
12 Febbraio 1986

G.Catitti, G.Corradi, A.Di Virgilio, L.Iannotti, G.Nicoletti,  
G.Sabbatini, M.Santoni, A.Tiburzi e S.Valeri:  
REALIZZAZIONE DI UNA MACCHINA PER BLOCCARE A CALDO I FILI  
ANODICI DI TUBI PLASTICI A STREAMER LIMITATO

INFN - Laboratori Nazionali di Frascati  
Servizio Documentazione

LNF-86/8(NT)  
12 Febbraio 1986

Realizzazione di una macchina per bloccare a caldo i fili anodici di tubi plastici a streamer limitato

G. Catitti, G. Corradi, A. Di Virgilio, L. Iannotti, G. Nicoletti, G. Sabbatini,  
M. Santoni, A. Tiburzi, S. Valeri

Laboratori Nazionali di Frascati dell' I.N.F.N.

---

Sommario

Viene descritta una macchina sviluppata presso i Laboratori Nazionali di Frascati nell'ambito dell'esperimento ALEPH, per la catena di produzione dei tubi resistivi a streamer per il calorimetro adronico.

La macchina, completamente automatica, esegue la saldatura a caldo dei fili anodici su distanziatori in plastica per posizionare correttamente il filo all'interno della cella.

I punti rivelatisi più critici al momento della progettazione sono stati il corretto posizionamento dei distanziatori sotto la testa saldante, la sagomatura delle punte saldanti e la risoluzione dei problemi di trascinamento automatico.

La macchina è stata realizzata in collaborazione tra il gruppo ALEPH ed il Gruppo Rivelatori (OFTA) dei Laboratori Nazionali di Frascati.

### Il rivelatore

Il rivelatore (Fig. 1) è costituito da un profilo a pettine grafitato costituito da 8 celle da  $1 \times 1 \text{ cm}^2$  di sezione, lungo all'incirca 7 metri, su cui vengono fissati da un'altra macchina automatica, componente la catena, 8 fili di rame-berillio argentato del

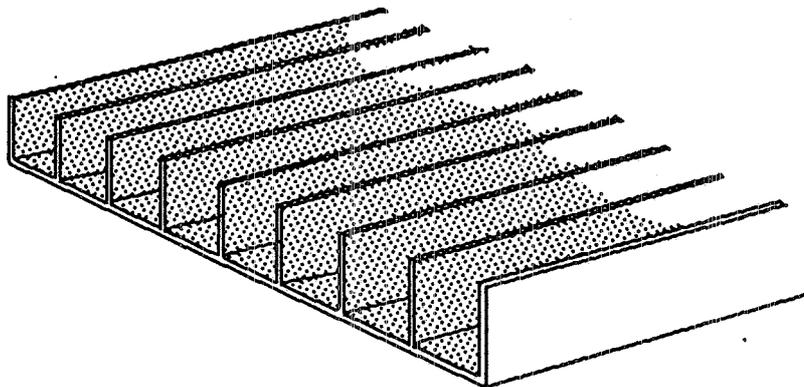


Fig. 1

diametro di  $100 \mu\text{m}$  con una tensione dell'ordine di 200 g. Il filo è saldato su basette ceramiche poste alle due estremità del profilo. Per consentire il corretto posizionamento del filo all'interno della singola cella vengono utilizzati dei distanziatori in plastica (Fig. 2) posti a circa 50 cm di distanza l'uno dall'altro. Su questi distanziatori va effettuato il bloccaggio a caldo del filo con una precisione di circa 1 mm longitudinalmente e 0.2 mm verticalmente.

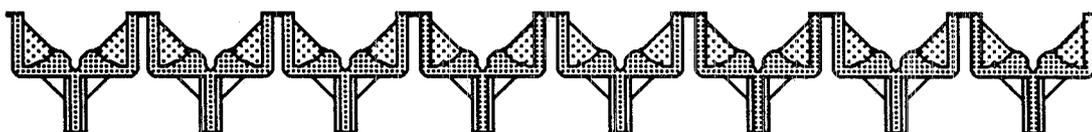


Fig. 2

### La macchina saldante

La macchina è presentata in Fig. 3. Il profilo si presenta all'ingresso della macchina stessa sul lato sinistro dove un pistone pneumatico provvede a farlo entrare nella prima stazione di trascinamento. Le due stazioni di trascinamento (Fig. 4), rispettivamente all'ingresso e all'uscita della macchina sono realizzate con un sistema di rulli gommati che lavorano sui fianchi del profilo in modo da evitare eventuali spostamenti del distanziatore infilato a pressione sul profilo stesso. Un cilindro orizzontale libero, montato sopra il profilo, lo mantiene nella posizione corretta.

Le due stazioni sono meccanicamente connesse tramite sistema di ingranaggi e messe in movimento da un motore controllato elettronicamente dal sistema di posizionamento ottico. Un sistema di encoder ottico permette di rivelare il verso di scorrimento e la distanza percorsa con una precisione di 0.4 mm. La velocità di scorrimento è uniforme e può essere variata secondo le necessità.

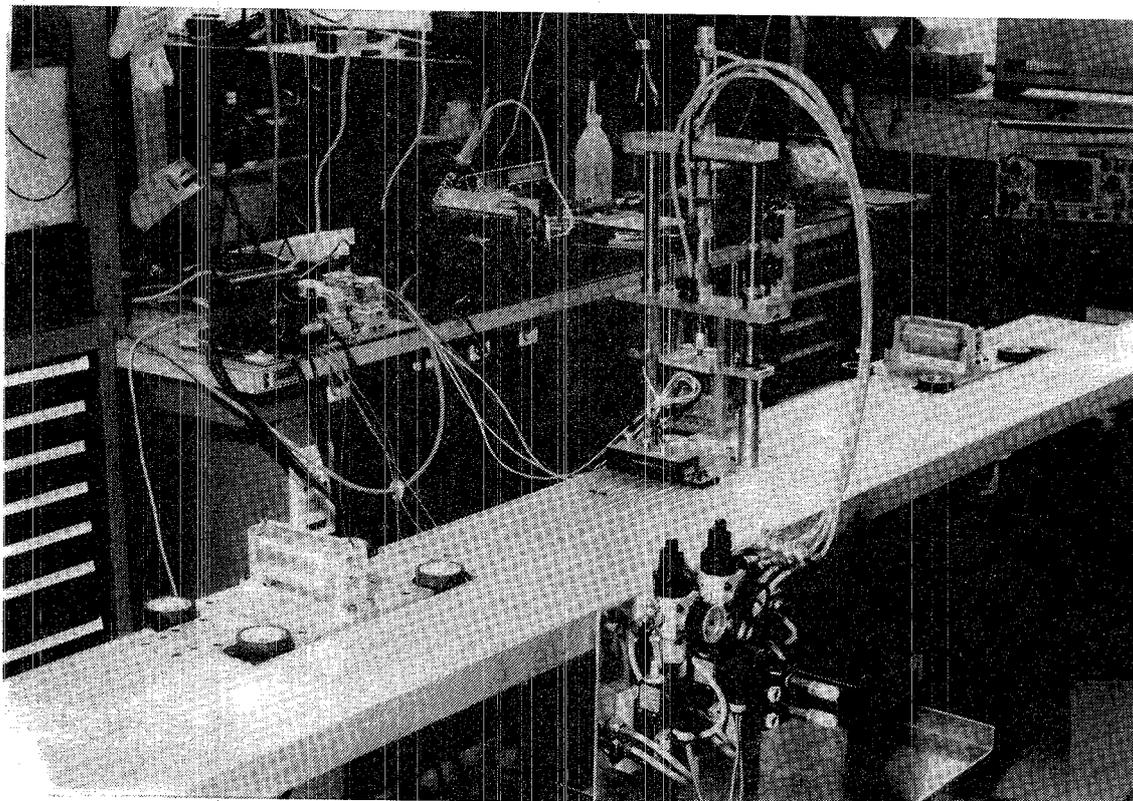


Fig. 3

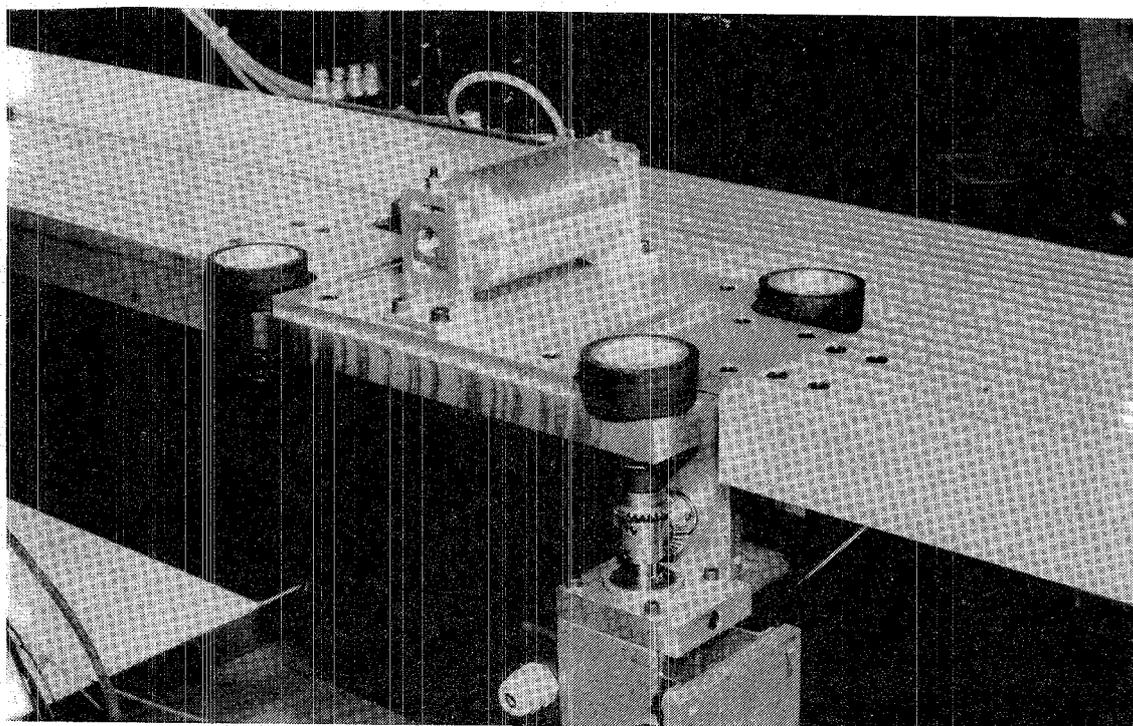


Fig. 4

All'interno della stazione di uscita un altro pistone a testa pivotante permette di fare uscire il profilo dalla macchina e consegnarlo al resto della catena.

#### Il sistema di posizionamento

Il posizionamento del distanziatore è realizzato tramite un sistema di tre canali di lettura (Fig. 5) costituiti ognuno da un trasmettitore ad infrarossi, modulato con una frequenza di 2.5 KHz e da un ricevitore sensibile nella stessa banda. L'uso dell'infrarosso permette la lettura attraverso il fondo del profilo grafitato. Si è dovuto utilizzare tre sistemi ottici a distanza di 8 mm l'uno dall'altro per poter discriminare tra i distanziatori larghi 5 mm ed altri particolari presenti sul profilo, quali le basette ceramiche, poste alle estremità, di larghezza maggiore.

L'elettronica di controllo, il cui schema a blocchi è presentato in Fig. 6, esegue prima della misura la sottrazione del fondo luminoso in modo da rendere l'operazione indipendente dalle condizioni di illuminazione ambientale, migliorando quindi il rapporto segnale fondo. Successivamente il segnale proveniente dai sistemi ottici viene digitalizzato e, dopo il riconoscimento del distanziatore, viene preettato un contatore che tramite l'encoder permette il posizionamento del distanziatore stesso sotto la testa saldatrice con una precisione di 1 mm. A questo punto il sistema si riinializza pronto a processare il successivo distanziatore.

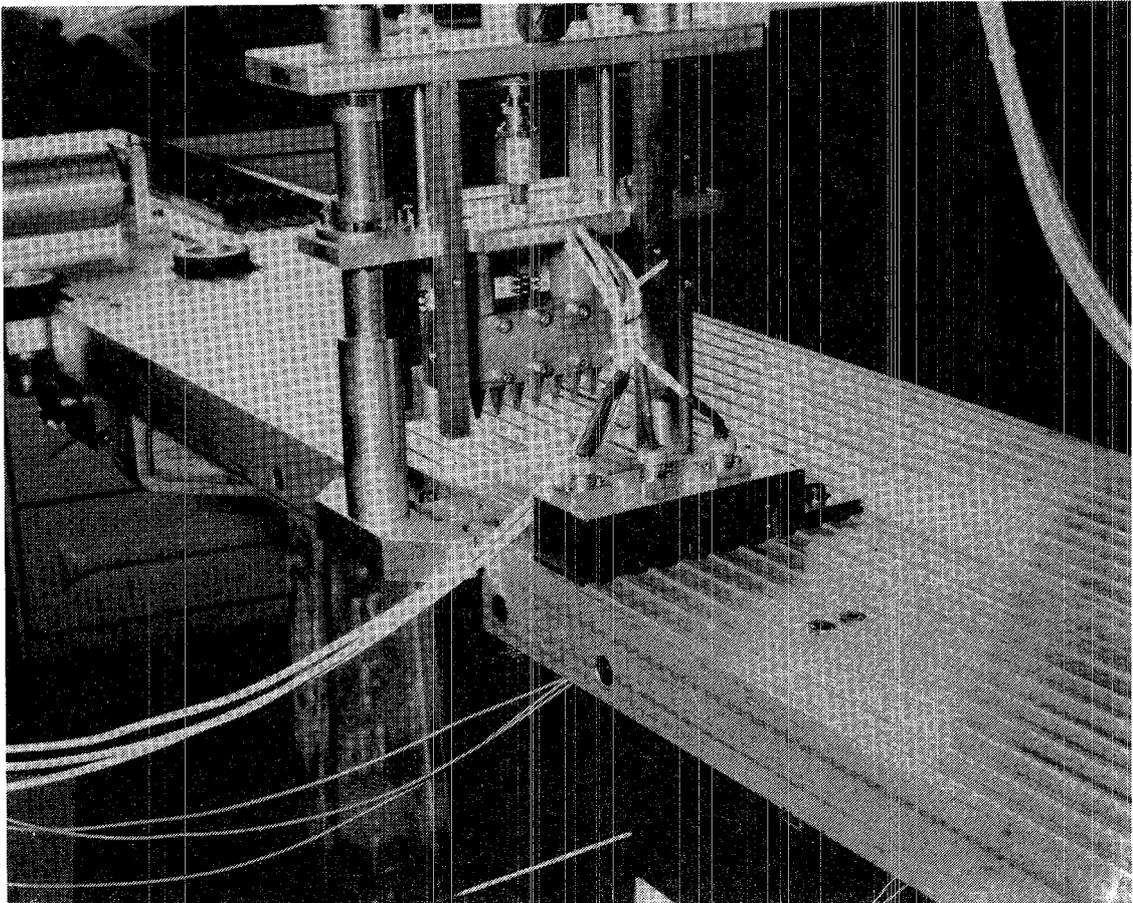
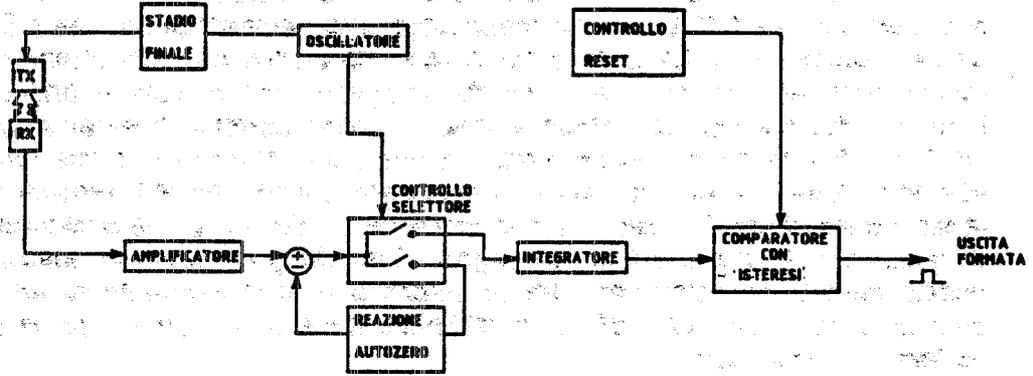


Fig. 5

**a** SCHEMA A BLOCCHI RIVELATORE INFRAROSSO



**b** SCHEMA A BLOCCHI GENERALE

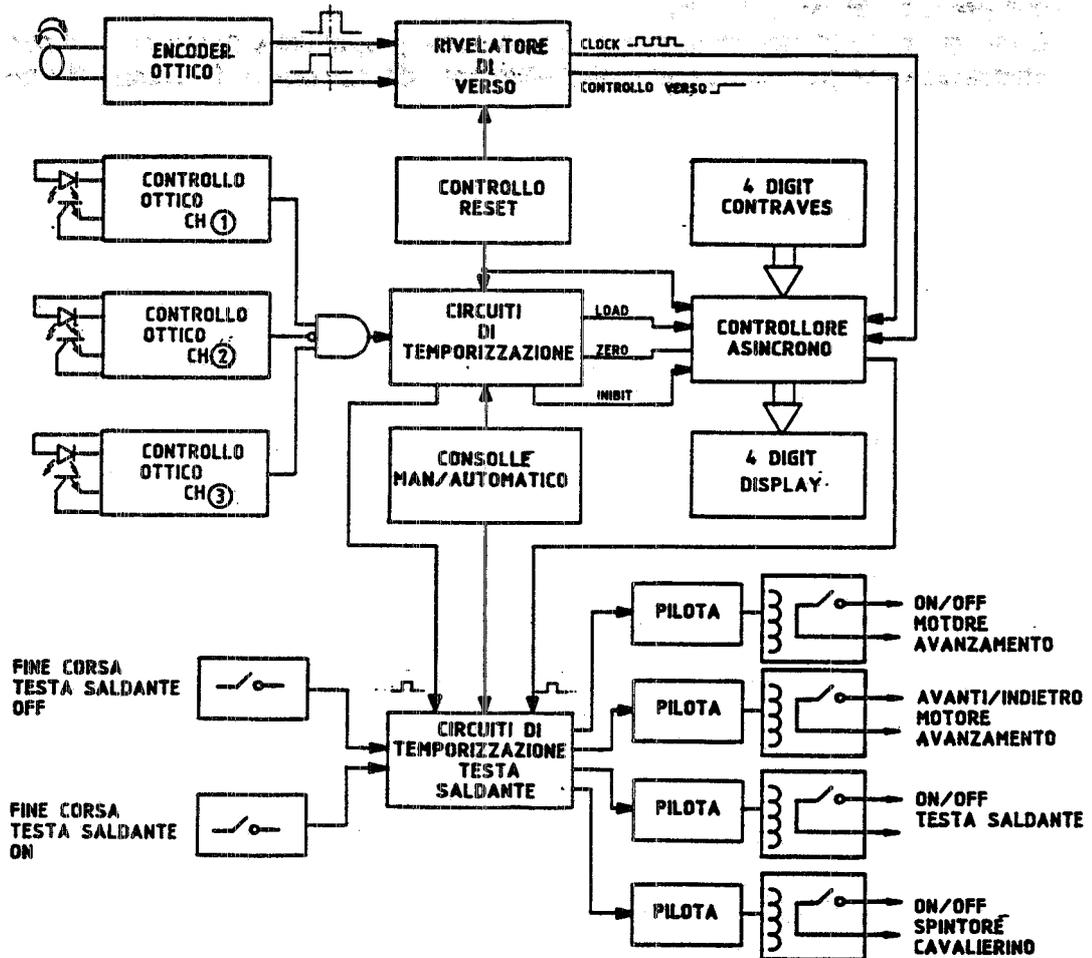


Fig. 6

### La testa saldante

Il sistema saldante (Fig. 7,8 ) è costituito da una testa saldante in ottone tenuta, tramite due resistenze da 300 W ed una termocoppia, alla temperatura di  $138 \pm 5$  °C e da un sistema pneumatico. La testa è costruita in un blocco unico di ottone con 8 punte opportunamente sagomate in modo da sciogliere una piccola quantità di plastica intorno al filo per poterlo inglobare nella posizione corretta. Il sistema pneumatico è costituito da due pistoni temporizzati, il primo dei quali porta in quota tutto il sistema saldante riferendosi al bordo superiore dei distanziatori mentre il secondo fa scendere la testa della quantità necessaria per posizionare il filo alla quota desiderata rispetto al distanziatore. Due sistemi di rulli sagomati mantengono il filo in posizione dopo la risalita della testa calda per il tempo necessario al raffreddamento ed indurimento della plastica. Finita l'operazione di saldatura la macchina torna in posizione e si può iniziare un nuovo ciclo.

### Conclusioni

La macchina, per come progettata, può lavorare su profili di lunghezza qualunque, purchè il passo dei distanziatori sia superiore a 13 cm e la resistività del profilo sia compresa tra 50 K $\Omega$  e 30 M $\Omega$  .

Come già detto la macchina è stata interamente progettata e costruita , sia per la parte meccanica che per quella elettronica all'interno dei Laboratori Nazionali di Frascati.

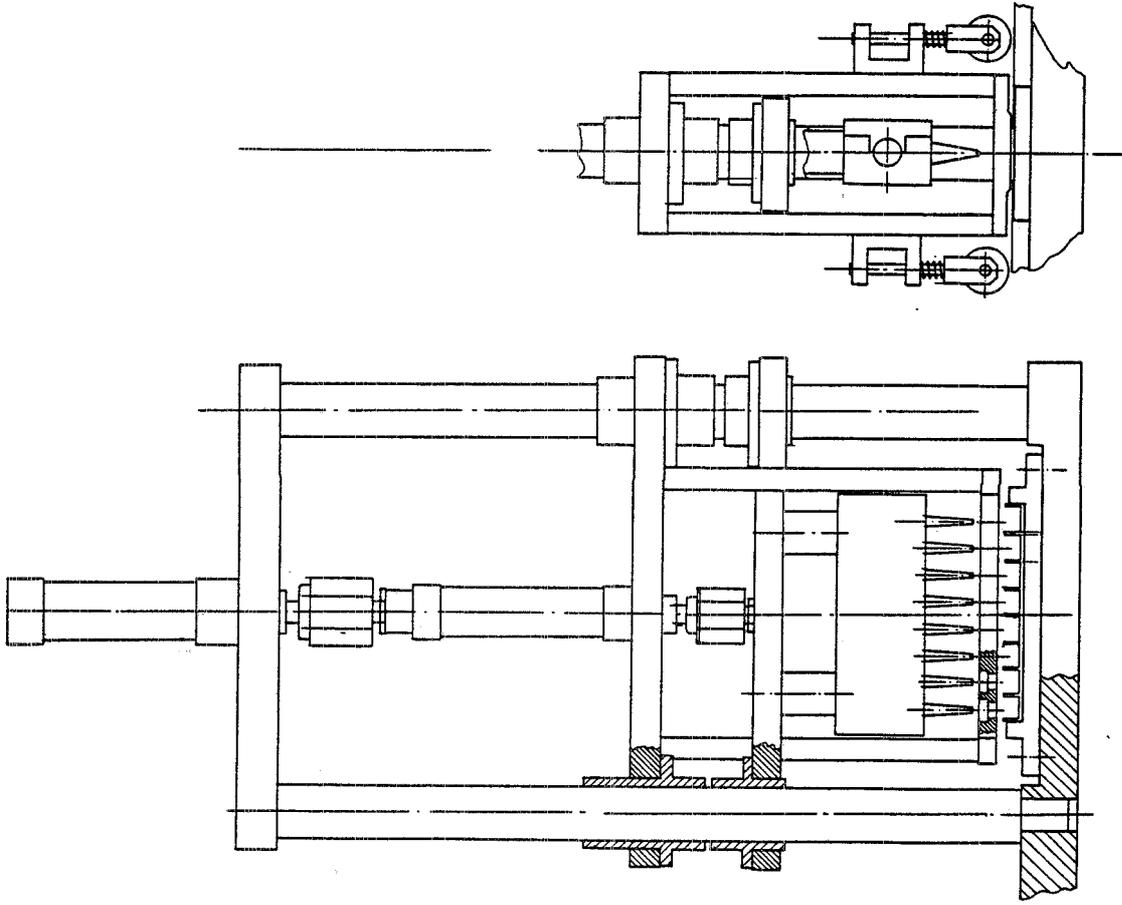


Fig. 8

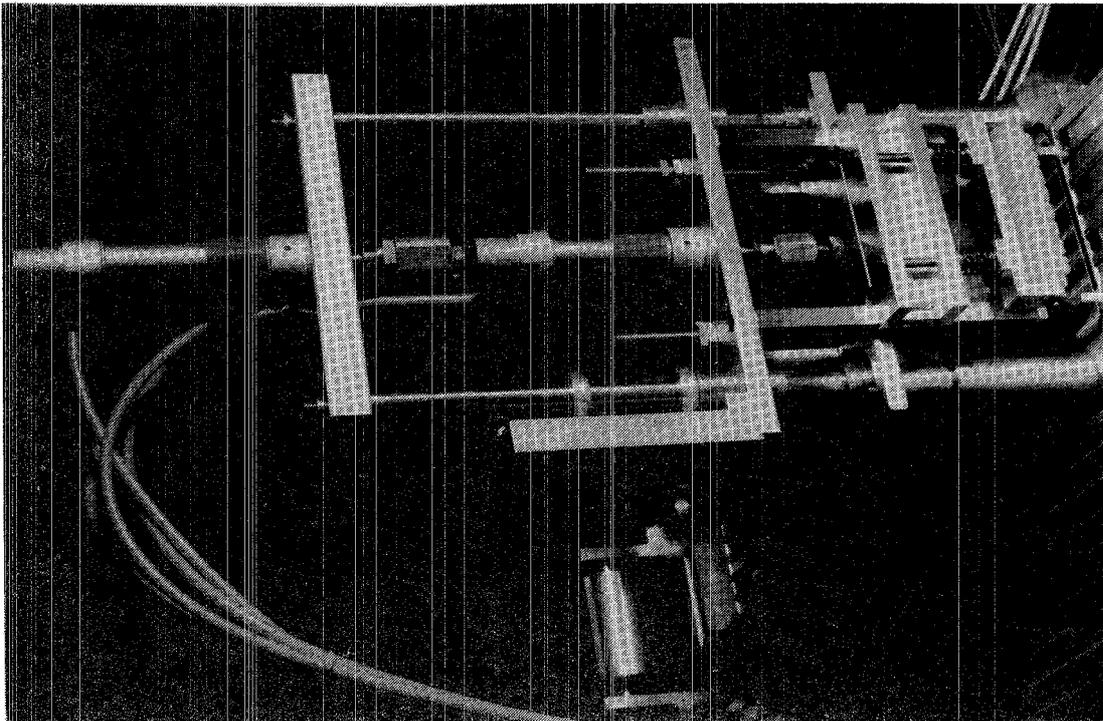


Fig. 7