

行政院及所屬各機關因公出國人員出國報告書  
(出國類別：考察)

## 遷建工程歐洲科學館所考察 出國報告書

服務機關：國立臺灣科學教育館

出國人職稱：技士

姓名：許家興等三人

出國地區：歐洲英、法、德、荷四國

出國期間：89年11月18日至89年12月4日

報告日期：90年7月13日

出國報告人：許家興

報告日期：九十年七月十三日

出國報告名稱：遷建工程歐洲科學館所考察

## 內 容 摘 要

為期本館遷建新館軟硬體工程展示更臻完善，遂有國外歐洲英、法、德、荷四國相關館所考察之行。本次由本館秘書帶領職等共三人於十一月十八日啟程，由台北搭機抵達倫敦後隨即展開相關館所考察，參觀倫敦科學博物館、自然史博物館、千禧穹隆等大型展覽，二十二日搭車抵達巴黎，參觀巴黎科學城、進化博物館等著名館所吸取新知，二十五日搭機至柏林，參觀柏林音樂中心、至漢諾威參觀福斯汽車工業城，十二月一日搭火車抵達荷蘭阿姆斯特丹，拜訪科學與技術中心、自然史博物館等知名社教科學館所，所有成員均見識到歐洲許多博物館所悠久的傳統與科技，增廣見聞獲益良多。

## 目 的

本館於民國四十五年在台北市南海學園籌建以來，隸屬教育部，掌理推行臺灣省區通俗科學教育，及輔導中等以下學校與社會教育機構推行科學教育事宜，迭有成效。近年來臺灣社會經濟與國民生活水準大幅提高，本館現有館舍建築設備陳舊，已不敷當今社會大眾對科學知識多元化、豐富化之需求，遂於民國七十八年三月九日教育部以(78)社字第一〇三二一號函，轉奉行政院院函示，建議本館之整體規劃請及早報院核定，行政院亦於79會計年度核列科教館遷建新館建築經費壹億伍仟萬元作為第一年之工程費用；民國八十八年十二月二十四日本館遷建新館

建築、機電與空調三大工程順利動土大典開工，預計於九十一年第一期開館，九十三年全面開館。為期本館遷建新館軟硬體工程展示更臻完善，遂有國外考察相關館所之行，職有幸奉派參加此次赴國外考察—歐洲之行，謹將本次考察經過條列於后：

## 過 程

英國：倫敦科學博物館，該館外表仍維持英國歷史建築特色，並不突顯與耀眼，購票入場後，透明的電梯裝置讓參觀者可以一目了然整個電梯如何垂直昇降，高挑的大廳空間安排有許多機器設備的展示，似有意彰顯該國豐富的工業技術吧！我們直走到較新穎的展示區，該電動扶梯上方有幾組氣壓驅動的伸縮柄不斷自行昇降，原來是提供行經電動扶梯的參觀者的一種展示，參觀者憑票上樓後還可以觀賞 IMAX cinema 電影劇場，是不錯的安排；職以照像方式將該區域的部份展項記錄下來以供日後工作上的參考。參觀 Victoria & Albert Museum，內容有中國、印度的文物展示，亦值得觀賞。英國之行程中，參觀千禧穹窿由於會場面積頗大必須安排一整天的時間，其中有一展示區屬聲音的傳遞，設計有許多長或彎的管將聲音引導到樓上或拾數米之外的區域，是將展項放大而人縮小放置於展項內的設計，另有一區則與本館三樓造型數學、物質科學等展示內容相仿，但仍有可學習參考的項目。參觀 Natural History Museum，雖是一歷史古老建築，但其內容收藏豐富且廣，部份展項的按鍵輸入方式亦值得參考。

法國：參觀 National Museum of Natural History、Centre Pompidou、La Cite Des Sciences et dell'Industrie、Institut Du Monde Arabe 等館所，National Museum of Natural History 位於一森林公園與動物園區內，為一歷史建築，限於參觀時間有限，僅參觀其中一大建築 | The Great Hall of Evolution，展示廳為一高挑約20米的透光藍色調系的 Hall，數百隻動物模型聚居在當中展示區，輔以電腦多媒體教學軟體，讓許多小朋友紛紛聚集在此區觀賞。本管展示設計者可能偏好藍色調系，除展示

主題有以小燈打光外，其他區域保持昏暗。Centre Pompidou 建築外形特殊，似乎將樑柱外伸到建築物旁，電梯亦是如此，館內屬名畫家 Pompidou 的畫作為主軸，並以靜態展示為主。Cite Des Sciences et de l'Industrie 建築旁有一光亮如鏡的圓形劇場，原來是類似 I Max 的立體劇場，內入參觀 Cite Des Sciences et de l'Industrie 的展示，有生活科技、太空科技、交通科技、地球科學及基礎科學等主題區，秘書特別針對微波爐引發日光燈發光、圓形水管加熱引起轉動、磁通量變化及星際音效立體劇場等表示可提供本館借鏡。Du Monde Arabe 館所係據說其牆面採光由建築師設計，可根據任何時間的日照強弱作隨時的調節透光量，惟據說現因故障暫無法全面如此展示。可見兼具建築與展示設計專長的建築師實為本館殷切需要。

德國：漢諾威萬國博覽會因已展示結束改去 Wolfsburg 的福斯汽車公司新建的展示區，參觀 Deutsches Technikmuseum Berlin、sony center 及 Moving Images 特展。Deutsches Technikmuseum Berlin 目前仍有新展示館進行施工但未對外開放，該館有許多的物理科學如力學、光學、電學等常設性展示，泰半可對應本館三樓物質科學、造形數學等展示，另一主館則展示相當多的交通設備如火車頭、飛機、腳踏車、等基礎工業技術或模型，在該館均可參觀，可見德國基礎工業之深厚。sony center 則有一虛擬立體劇場按時排隊演出，另有虛擬演奏展示，由觀眾自己擔任指揮家並決定難度等級後作樂團演示，十分有互動性，另有幾種聲音的演示，均與觀眾有互動。Moving Images 特展在另一邊樓層，惟多屬影片人物歷史回顧與靜態或電視展示。Wolfsburg 的福斯汽車新建的展示區位於美麗的河畔，有數棟大型建築所組合形成，其中有一館的劇場係模擬道路駕駛，頗具逼真性。

荷蘭：阿姆斯特丹科學及技術中心、鹿特丹自然科學博物館，阿姆斯特丹科學及技術中心建築外形頗明顯，搭乘火車即可看見該建築緊鄰河邊，歐洲博物館大多在十點開館售票入場，然該館並無任何免

費的 Demo 可供遊客索取（均要付費）且無任何醒目的廣告，可能是導致遊客不多的原因，展示內容不多，但有以風力發電、水力發電等的能源展示，尤其有一利用鏡面反射燈光再驅動小飛機上的太陽能面板驅使小飛機旋轉飛行，很有創意。鹿特丹自然科學博物館在火車站附近，步行約十到二十分鐘可抵達，附近有建築會館及美術文化中心，可一併參觀，惟該自然科學博物館係以動物標本收藏展示為主，靜態展示居多。

## 心得及建議

目前本館展示設計人員均無建築、美工或藝術相關科系，僅以專長機械科系人員兼辦展品維修與設計。面對快速變化與專業分工的現代社會，本館實應適時現況檢討，讓更多不同專長人員參與展示設計，以擬聚集思廣益之效，考量專業分工，進用人員應有建築、美工或藝術、電機、機械、資訊、地球科學、礦物等理工相關科系學識與証照，具備從事展示相關業務之基本技能，而認真負責、虛心學習的工作態度更是展示設計良劣的指標。展示從業人員須不斷培訓，並建立學習性的組織型態，除在工作上不斷學習累積實務經驗，亦應多參與館際交流、研習會等活動，隨時活化設計思維。職有幸得參與這次出國考察，觀察其他先進館所之展示設計，取法他人之長以彌補己之不足，吸取最新資訊，俾供新館展示設計規劃參考。

### 考察歐洲相關館所之展示內容報告

英國 千禧穹窿	展品描述	內涵 (考察歐洲相關館所)
A1、A2	聲音的傳遞	說明縱波可藉由介質來傳遞
A3	有趣的面具	闡釋眼睛有視差
A4、A5	有趣的幾何圖形	藉由幾何圖形讓人的大腦思維重新組成合理的幾何形狀
A6	輸入的軌跡變化	資訊科技
英國 倫敦科學博物館	展品描述	內涵 (考察歐洲相關館所)
B1	飛機的起落架展示	介紹飛機升降機構
B2	鐘錶機構展示	介紹鐘錶傳動機構
B3	會張開閉合的圓盤	動態展示
B4	Imax 立體劇場	播放立體動感影片
B5、B6	層流與紊流	說明流體的層流與紊流現象
B7	Going with the flow	流體的流場旋轉越快，顆粒會跟著旋轉上升
B8	波動	藉手擺動水而產生波的展示
B9、B10	地震模擬	安排一個雜貨店現場來模擬地震來臨的搖撼
B11	生活資源回收	強調生活環境中資源回收的重要
B12	From raw Materials to end Products	說明各種原料如何組合成為一件成品
B13	醫療世界	逐一介紹現今醫療新知
B14	風洞實驗	介紹飛機的機翼形狀對阻力的影響
B15	Bornoulli Brower	利用伯努利原理使氣球沈浮在半空中
B16	佛科擺	證明地球有自轉
B17	螺旋槳	藉操控螺旋槳來了解直昇機升降的原理
B18	Solving pattern puzzles	類似拼圖、聽聲音、看物體的親子遊戲區
B19	生命科學	介紹 DNA、細胞、骨骼等生命知識並展示魚、蛇、鳥等模型標本
B20	3D 立體影像描瞄	利用資訊科技將人臉的立體影像掃瞄至電腦處理之展示
B21	人力風車	由參觀者踩踏板帶動風葉來產生風力
B22	Living cells	介紹 Simple Cell、Complex Cells 等生物知識
B23	影響壓實度的因素	介紹顆粒的大小會影響壓實度的實驗
B24	Nothing is certain except Change	類似本館的迴轉幾何圖形之展示
英國自然歷史博	展品描述	內涵 (考察歐洲相關館所)

## 考察歐洲相關館所之展示內容報告

物館		
C1	動植物模型展示與看板解說	說明地球上的動物種類（如長毛象、鯨魚等）
C2	大自然的聲音	提供許多大自然動物的叫聲供觀眾聆聽
C3、C4	聲光隧道	以4*4供16個電視組成一個巨大電視牆來播放自然影片
C5	主題劇場	用來播放主題內容
C6、C7、C8	生命科學	逐一介紹人體的器官如神經細胞、骨骼等
C9	面鏡成像	介紹凹凸面鏡會造成有趣的成像
法國科學工業博物館	展品描述	內涵（考察歐洲相關館所）
D1、D2	Cosmophone	以環境劇場搭配環場立體音效製造逼真立體現場之體驗
D3	電影成像	利用人眼視覺暫留來說明看電影的原理
D4	光的三原色	說明太陽光是由光的三原色混合而成
D5、D6	LE TOTEM NOIR ET BLANC（法語）	類似本館的混色作用之展示
D7、D8	眼睛有死角嗎？	說明人眼看物體有死角
D9	機構的應用	展示一個同步放大機構
D10	微波	利用微波點亮日光燈來證明微波的存在
D11	聽風聲	空氣不同振動頻率所產生不同的聲音
D12	有趣的幾何圖形	旋轉幾何圖形讓參觀者看到其變化
D13	光的色散	把太陽光的三原色展現給參觀者觀察
D14	泡沫	讓參觀者製造美麗的泡泡
D15、D16	波	利用振動彈簧、水來觀察波的振動
D17	光的折射	利用水來展示光在不同介質會折射
D18	光的反射	利用平面鏡來呈現光的反射
D19	萬花筒	類似本館的無底洞之展示
D20	Multiplies-vous（法語）	利用三面平面鏡來呈現光的反射
D21、D22	La fenetre Miroir 法語	利用一面圓形平面鏡來呈現對稱
D23	凹面鏡	類似本館的"跟自己握手"展品
D24、D25	污水處理	模擬污水處理淨化的展示
D26	Water distribution	類似本館連通管的展示
D27	Ia Tornade	模擬龍捲風的展示
D28	懸浮的球	利用伯努利原理使氣球沈浮在半空中
D29、D30	水力發電	利用馬達帶動鐘擺，當水由高位置流向

### 考察歐洲相關館所之展示內容報告

		低位置時驅動輪葉，並使燈泡發亮
D31	波	利用喇叭產生波動並使上方的感應器感應而產生閃光
D32	轉動的水輪	利用水瞬間沸騰所產生的衝力使水輪轉動
D33	輻射熱	類似本館的熱輻射實驗之展示
D34	磁力	類似本館的磁力實驗之展示
D35	體重計	站在秤上可以顯示在不同星球上的體重
德國 柏林科學館	展品描述	內涵（考察歐洲相關館所）
E1	佛科擺	類似本館的佛科擺展品
E2、E3	旋轉的幾何圖形	類似本館的迴轉幾何圖形
E4	風洞實驗	利用伯努利原理來呈現阻力的大小
E5	Sink	利用水做類似龍捲風成形的展示
E6	Parabelscheuder (德語)	容器中的流體在旋轉時達動平衡所呈現的曲線形狀
E7	力的平衡	力矩平衡的展示
E7	體驗無摩擦力	模擬氣墊船可水面行駛的原理
E8	三星齒輪	說明三星齒輪的應用
E9	盪秋鞦	四連桿的應用
E10	無須接觸傳動的轉輪	磁力異性相吸的應用
E11	Strahlenquellen (德語)	利用輻射感測器呈現自然放射性礦物的輻射
E12	音叉	空氣共鳴（共振）的展示
德國 SonyCenter	展品描述	內涵（考察歐洲相關館所）
F1	Music box	可與參觀者有互動的音樂播放
無照片	Music theater	可讓參觀者模擬指揮家並指揮交響樂演奏的高臨場互動展示
F2	水與音樂	觸及水柱即有音符聲音彈出
無照片	音樂家劇場	藉由現場解說員表演與電影立體特效，以一位偉大的音樂家靈魂出現的劇情帶領觀眾聆聽音樂創作的偉大
德國福斯汽車展示中心	展品描述	內涵（考察歐洲相關館所）
G1	太陽能汽車	太陽能轉換為電能再推動輪子
G2	太陽能飛機	太陽能轉換為電能再推動葉輪
G3	磁浮列車	利用磁力推動列車前進
G4	活塞進排氣展示	說明汽車引擎轉動的原理
G5	風洞實驗	說明物體形狀對阻力影響
G6	人力風車	腳踏齒輪帶動葉輪產生風力



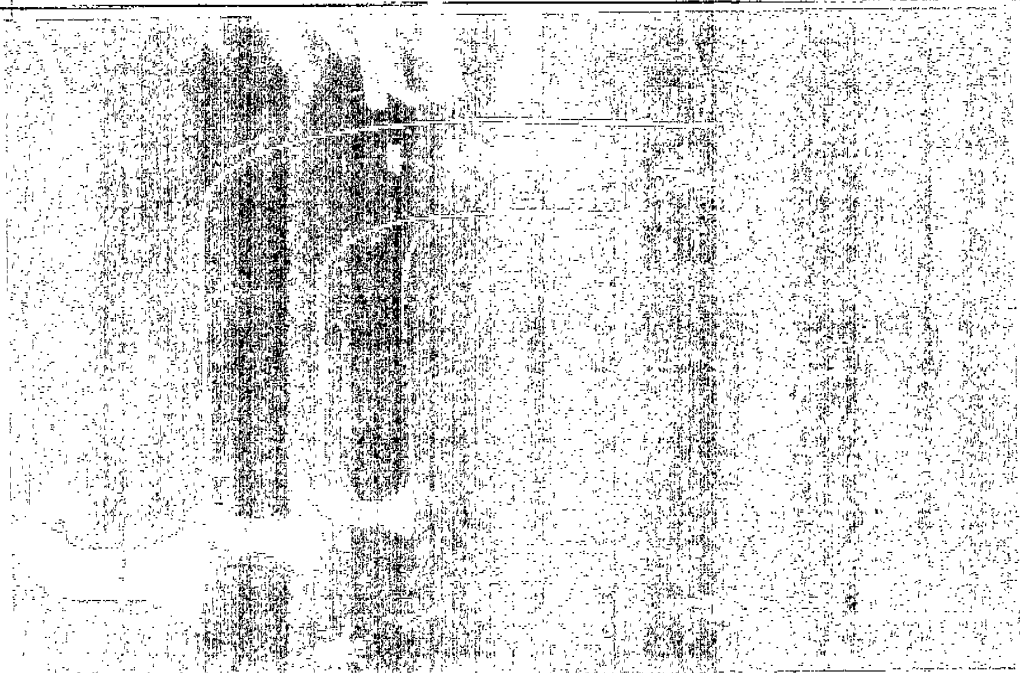
考察歐洲相關館所之展示內容報告

G7	變速箱	齒輪的差速原理
G8	地震	類似地震的展示
G9	開放公共展示－避震器	將避震器應用於開放公共空間之展示
G10	汽車模型展示	將汽車做半剖面之展示
G11	親子園	如附照片
G12	輸入裝置展示	如附照片
G13	電腦留言板	資訊科技
G14	聲音 Do Ra Me	將聲音應用於開放公共空間之展示
G15	聲音的傳遞	將聲音的傳遞應用於開放公共空間之展示
G16	動力的傳遞	利用齒輪傳遞動力
G17、G18	3D 視覺模擬	利用眼睛的視差來模擬播放立體影像
荷蘭 科學及技術中心	展品描述	內涵（考察歐洲相關館所）
H1、H2	風力發電	闡揚善用大自然的能源、可循環利用無污染，例如將風力吹動輪子再轉換為電能
H3、H4	水力發電	闡揚善用大自然的能源、可循環利用無污染例如將水力推動輪子再轉換為電能
H5	太陽能發電	闡揚善用大自然的能源、可循環利用無污染
H6	能的轉換	例如將太陽能轉換為電能再推動葉輪，葉輪動轉變成風力使飛機向前
H7	磁力互斥	例如 Make the ring jump 展示
H8	旋轉的流體曲線	旋轉的流體曲線成 U 字型以達動平衡
H9	層流與紊流	說明流體的層流與紊流現象
H10	跟自己握手	凹面鏡成像原理
H11	用滑鼠畫軌跡	資訊科技
H12	聽聲波	空氣不同振動頻率所產生不同的聲音
H13	靜電現象	利用靜電原理讓保麗龍吸附在玻璃上
自然史博物館	展品描述	內涵（考察歐洲相關館所）
I1、I2	標本及解說板展示（如蝴蝶、魚等）	闡釋生命科學
I3、I4	模型及解說板展示（如恐龍等）	闡釋生命科學

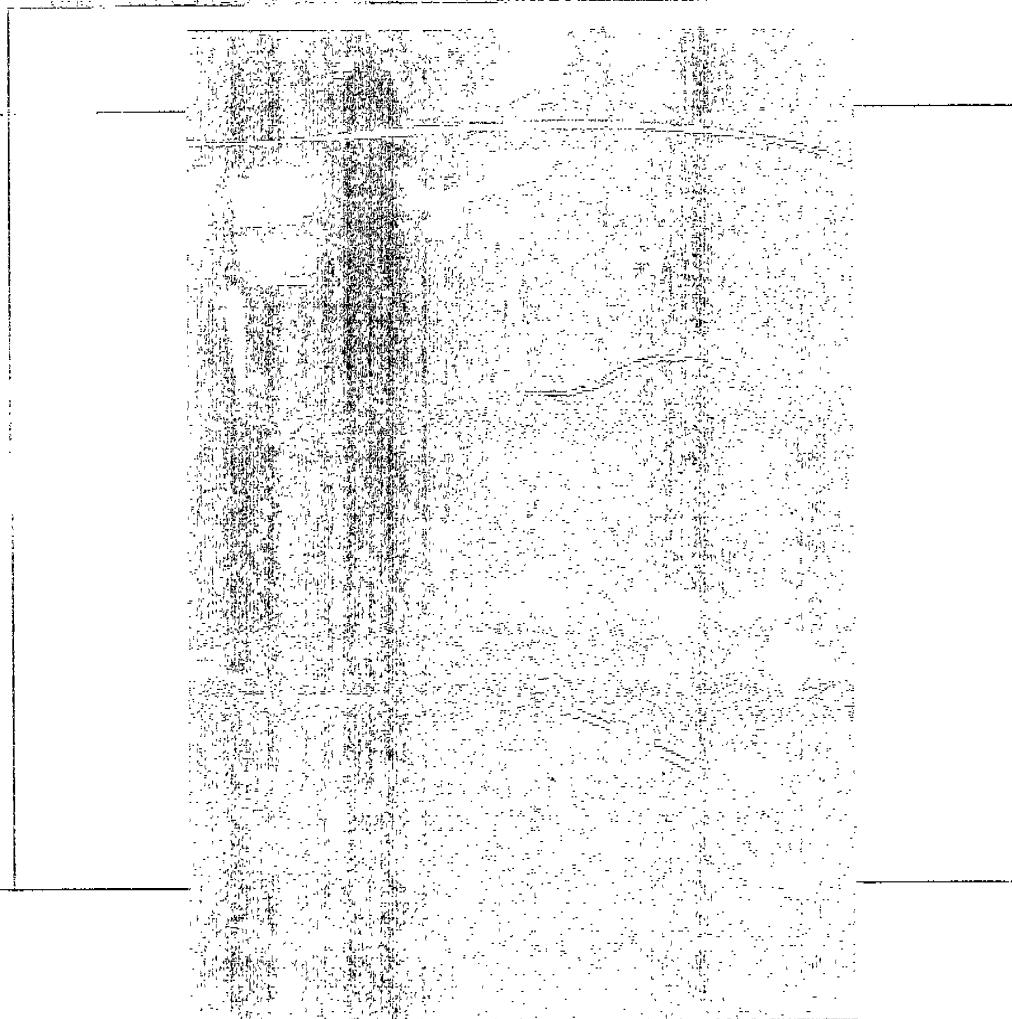
編號

照片

A1



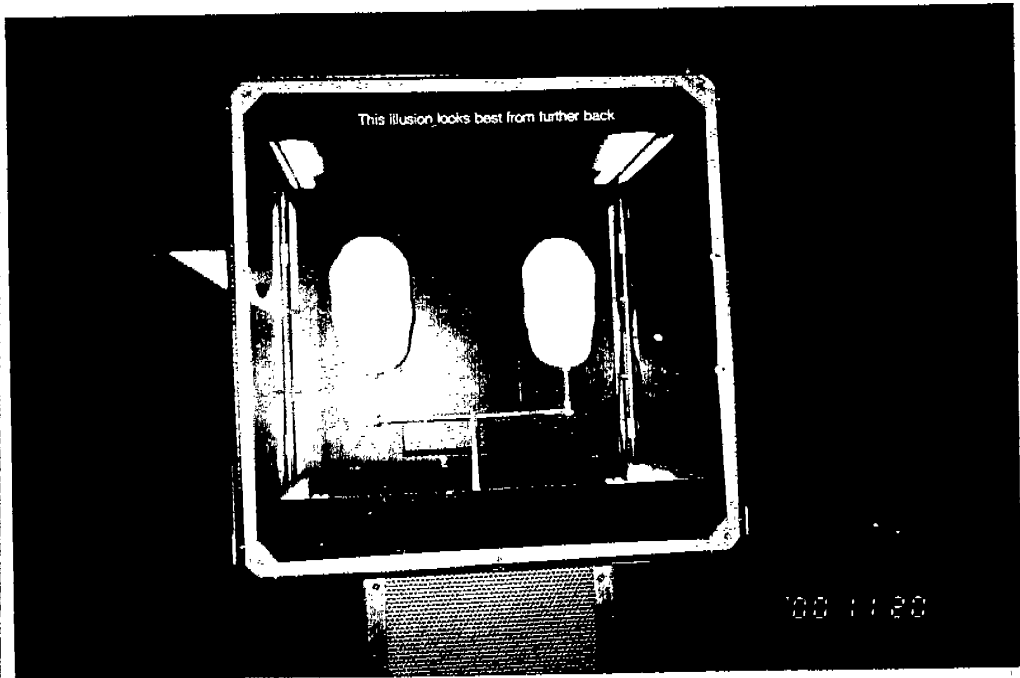
A2



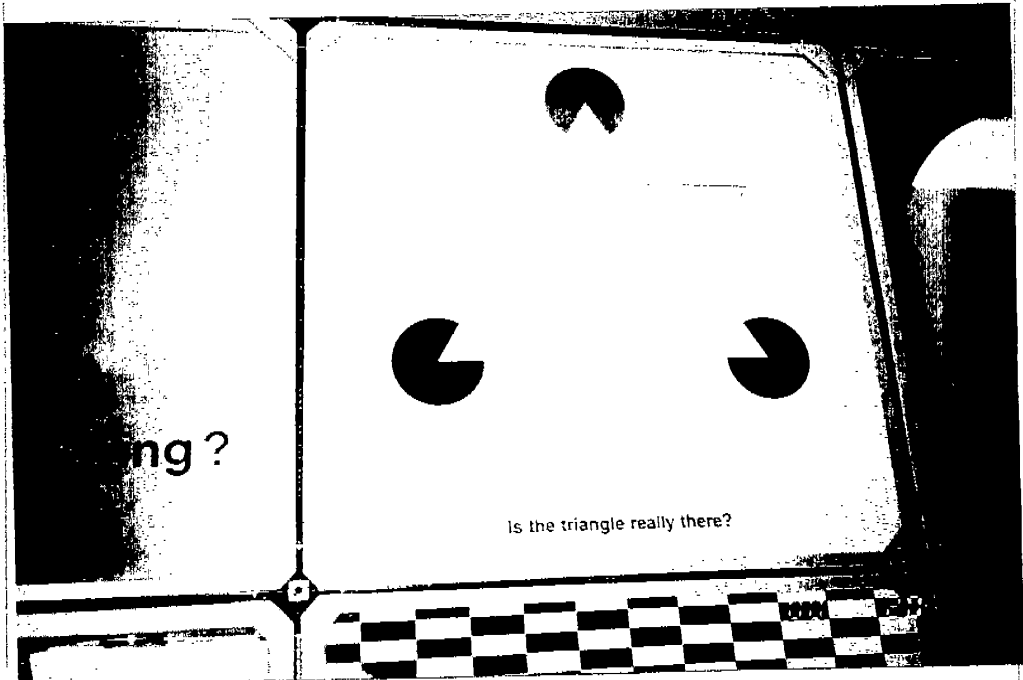
編號

照片

A3



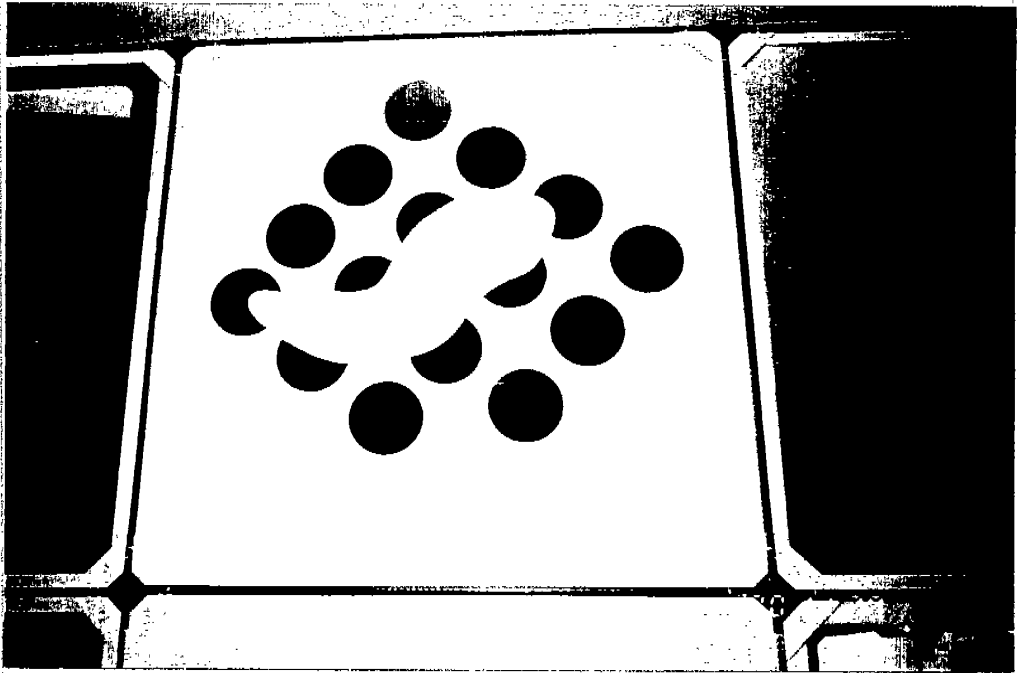
A4



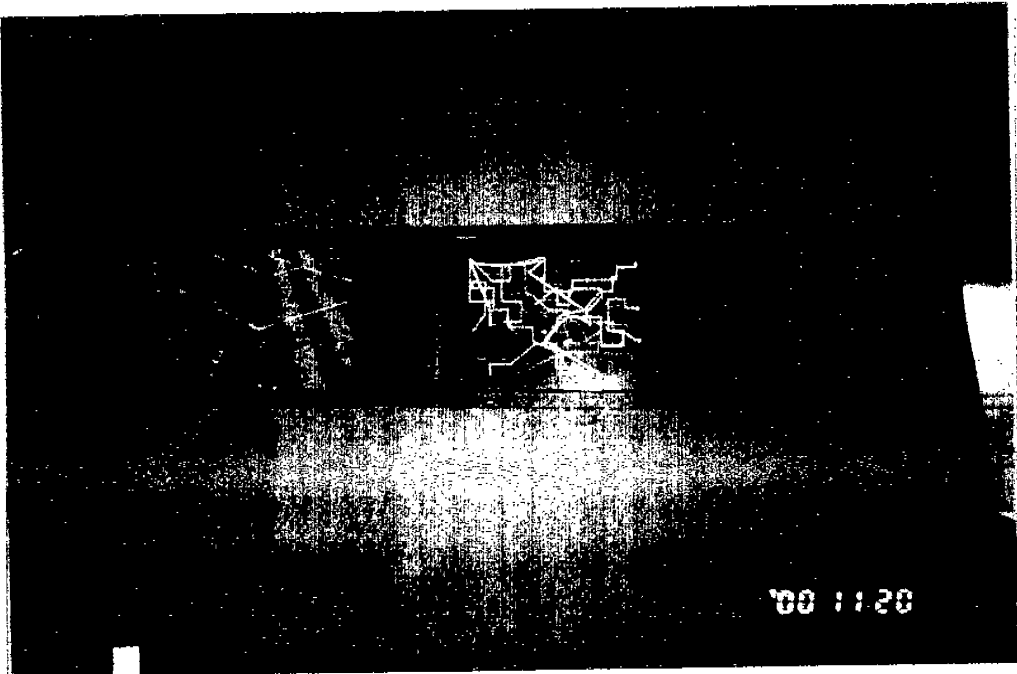
編號

照片

A-

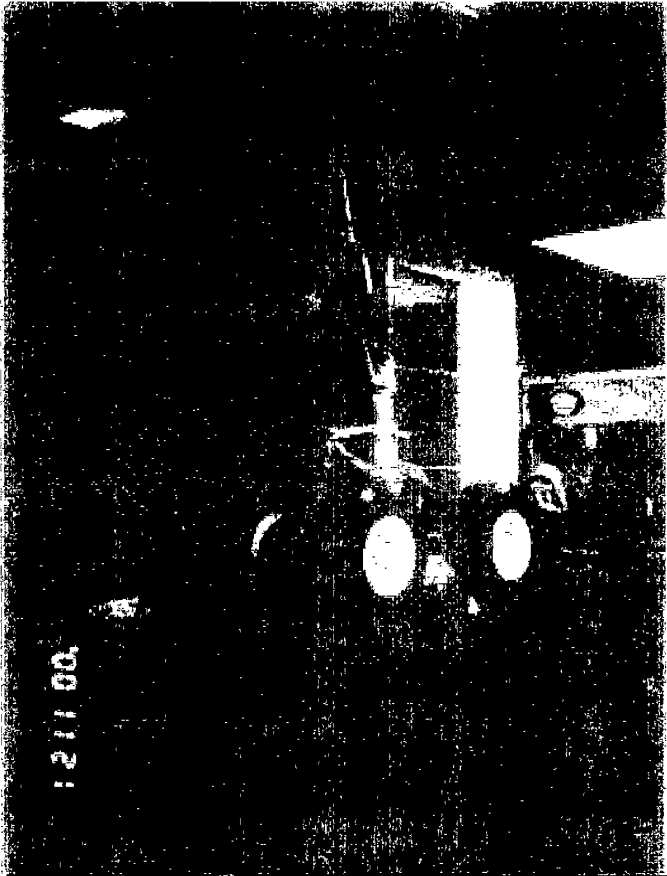


Ac



編號

71



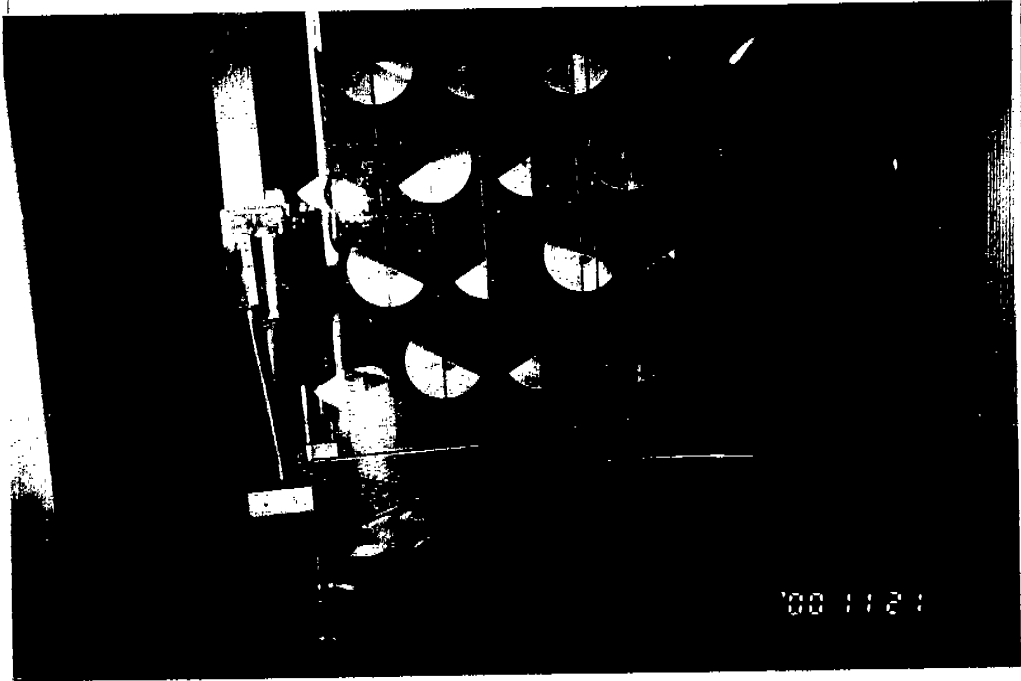
72



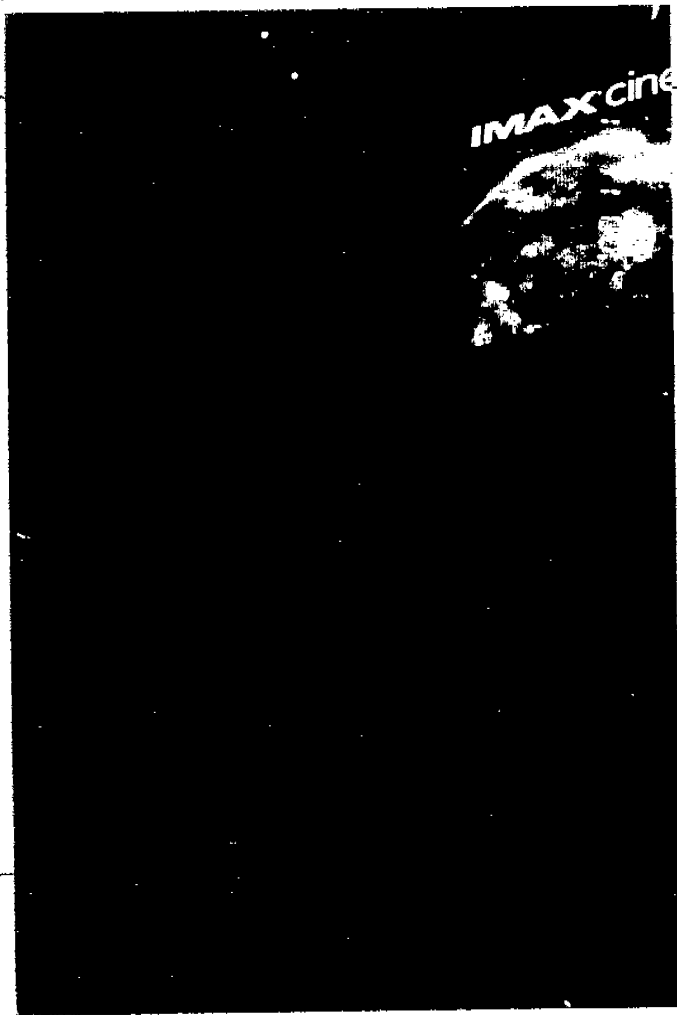
編號

照 片

B3



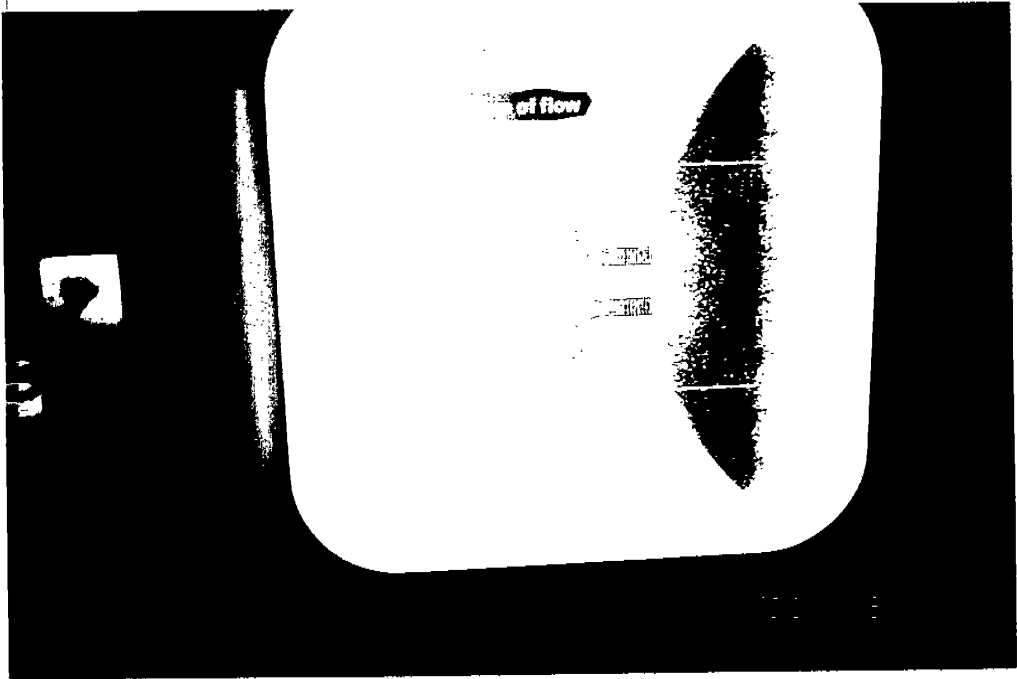
B4



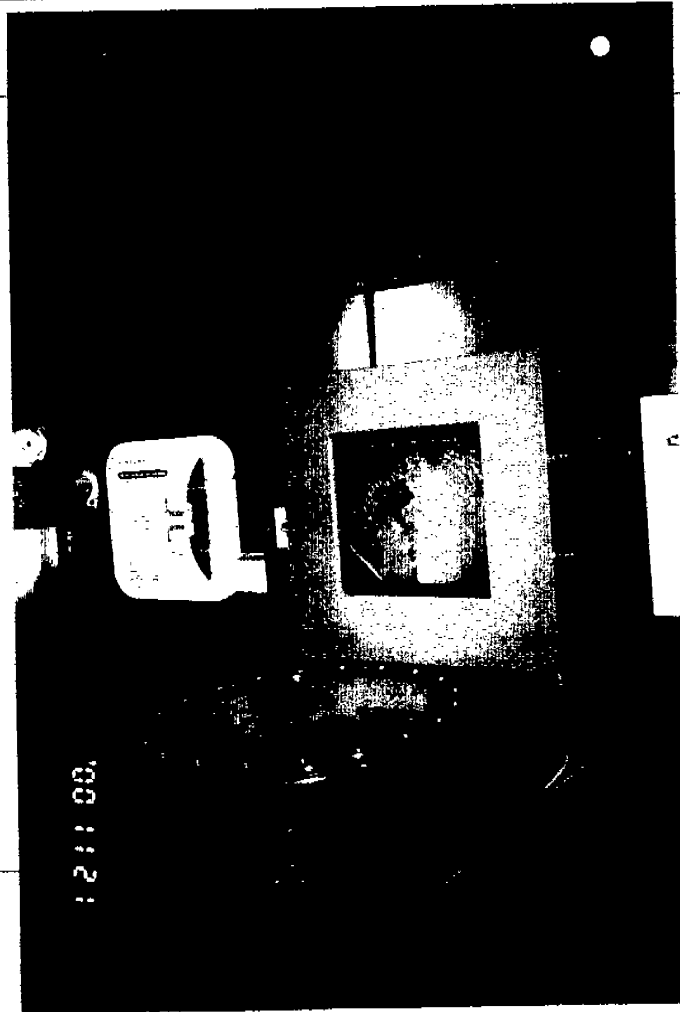
編號


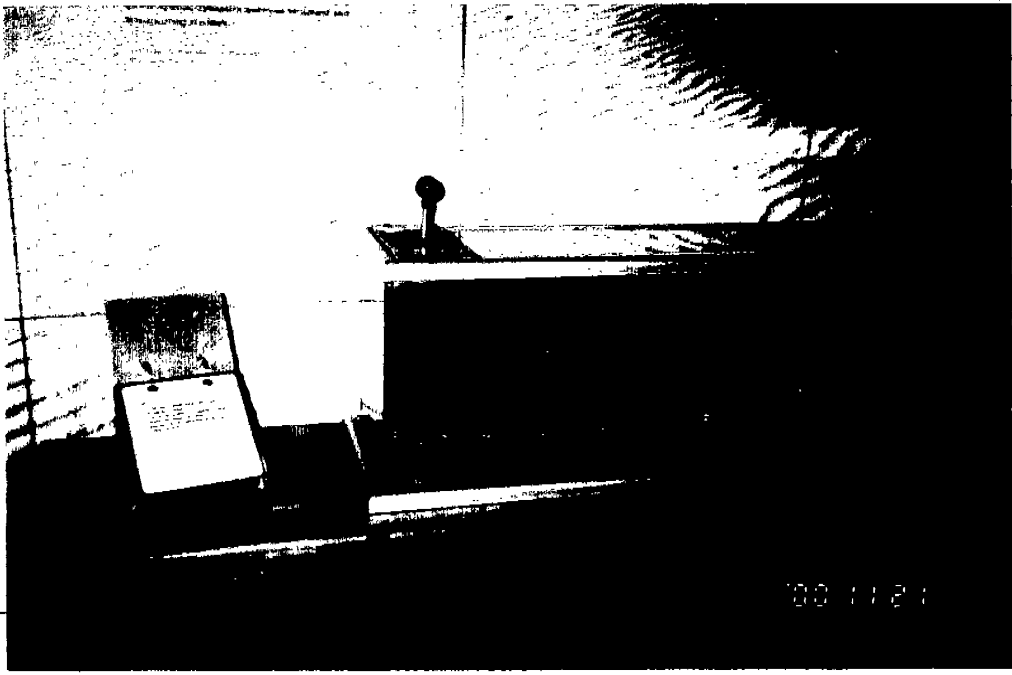
照片

B5



B6



編號	
E7	
E8	



編號

照片

B9

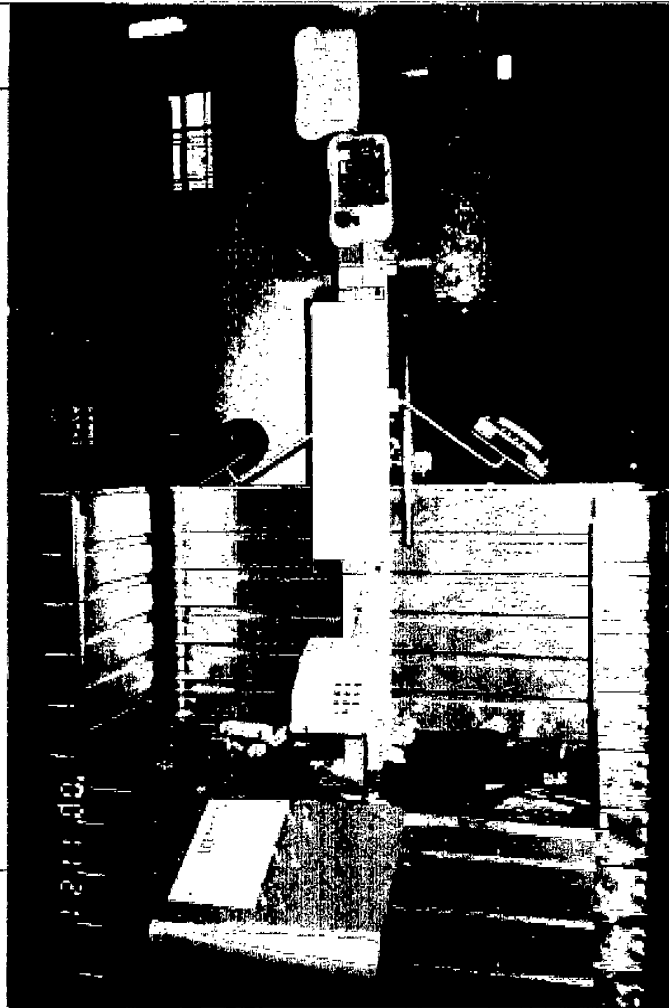


B10



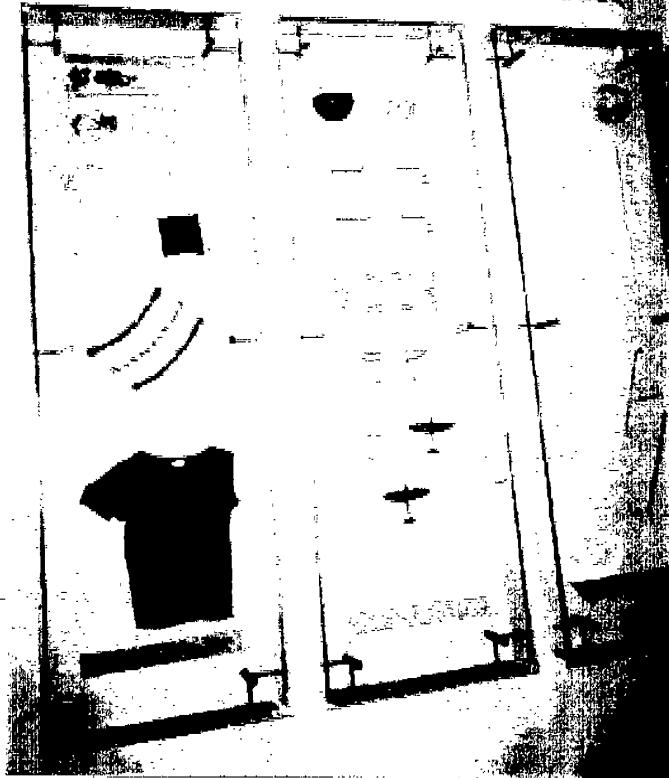
編號

B11

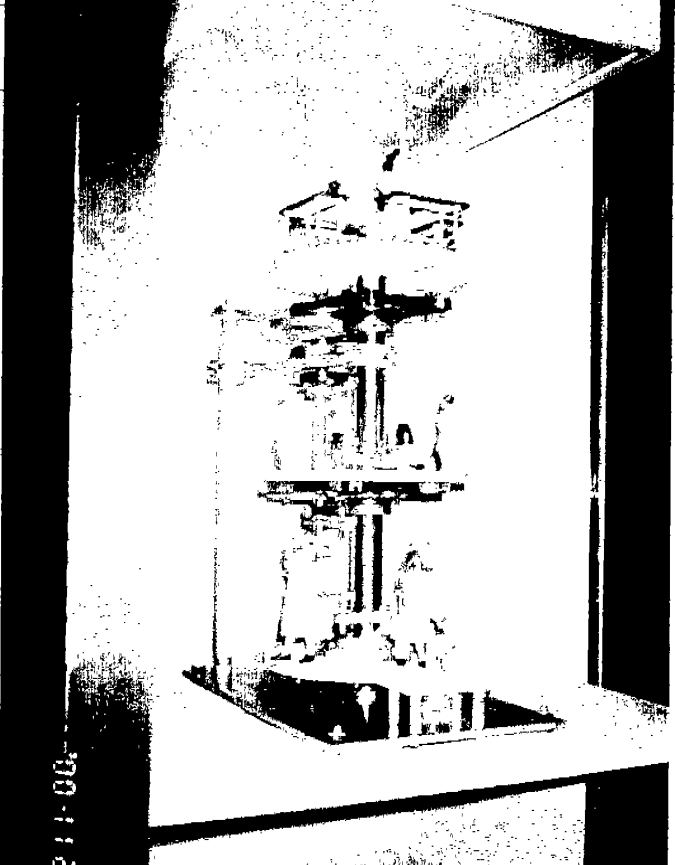
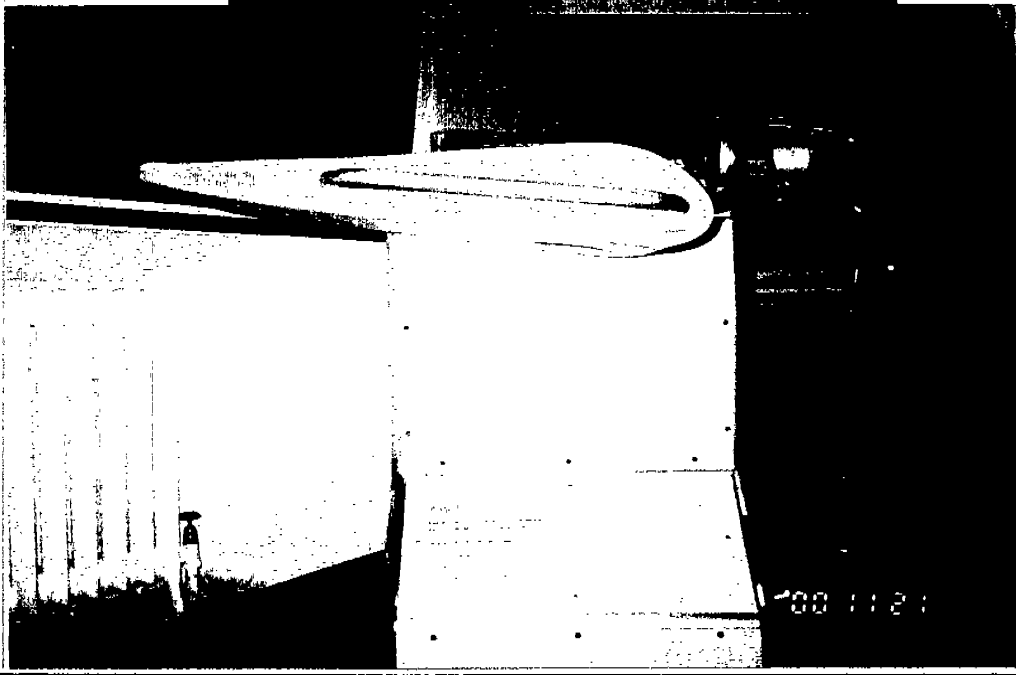


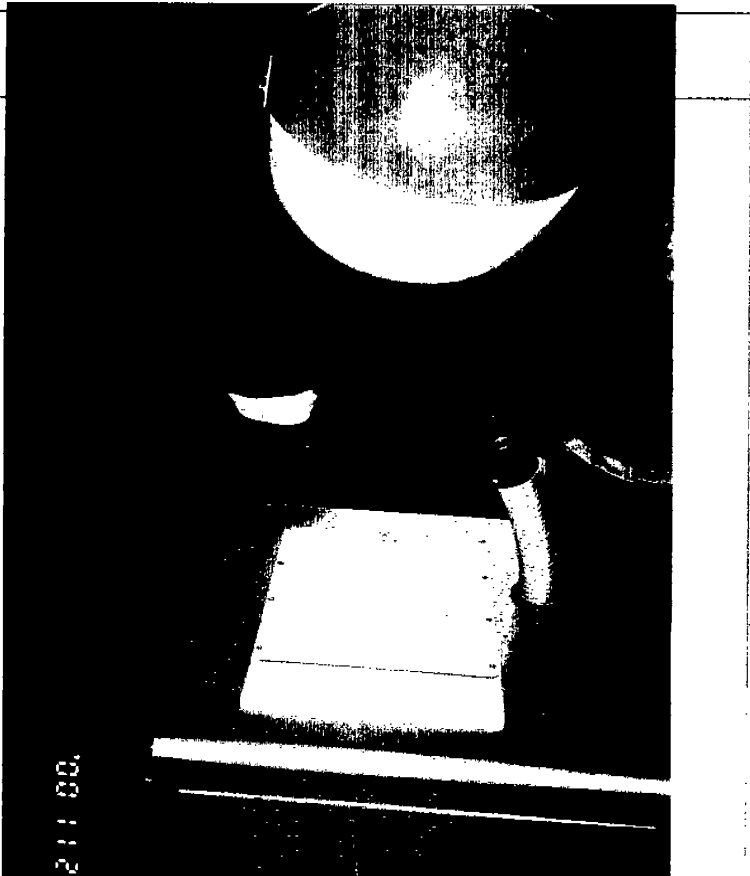
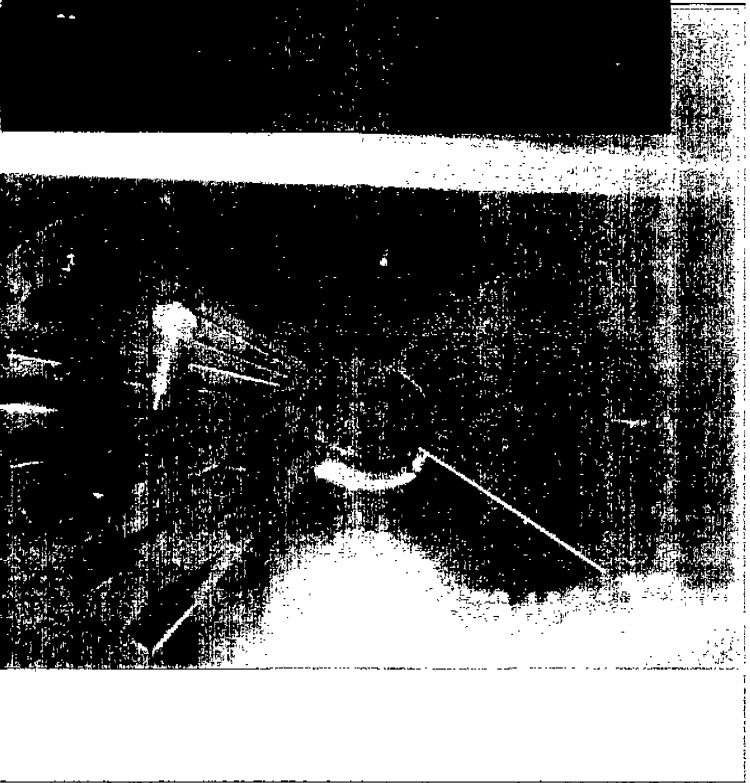
FROM Raw Materials to end Product

B12



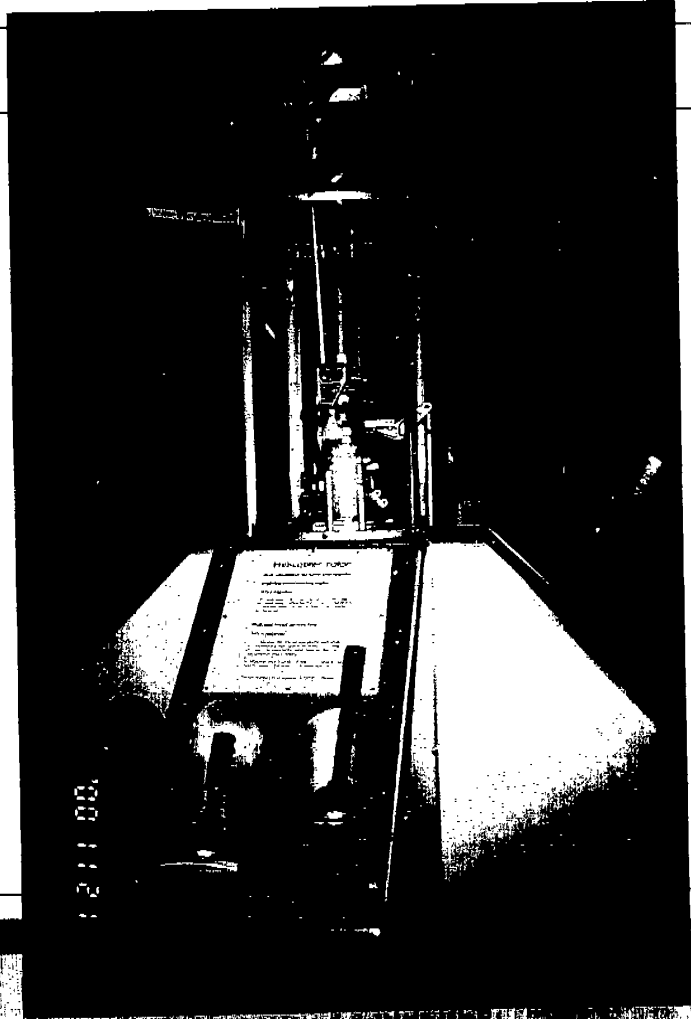
服装店

編號	
5.3	
5.4	

編號	
E15	
E16	

編號

E17



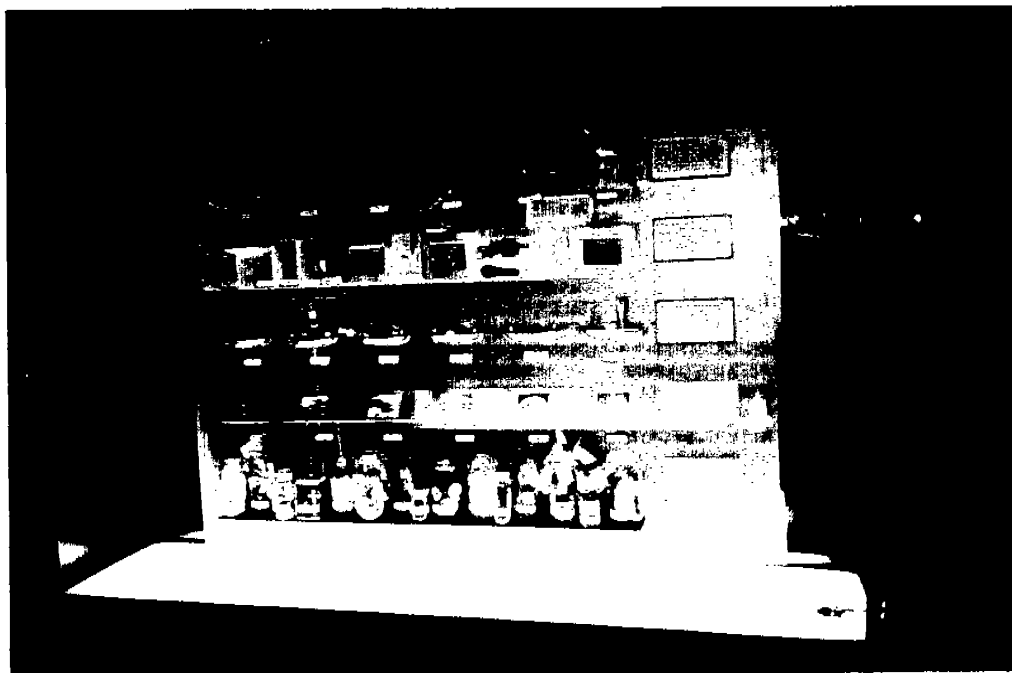
E12



編號

照片

019



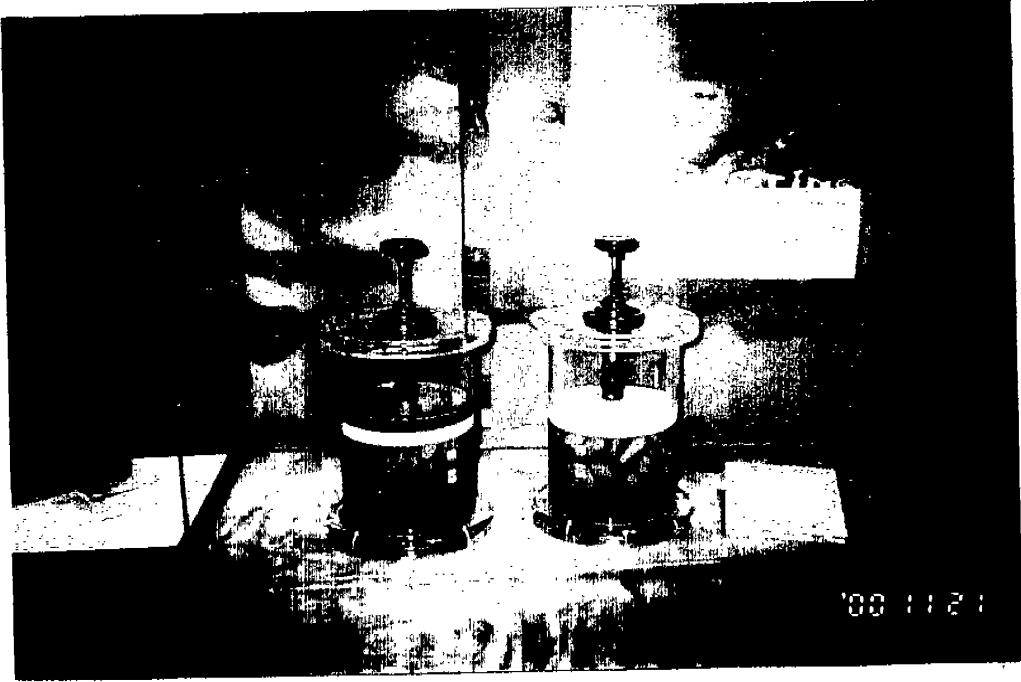
020



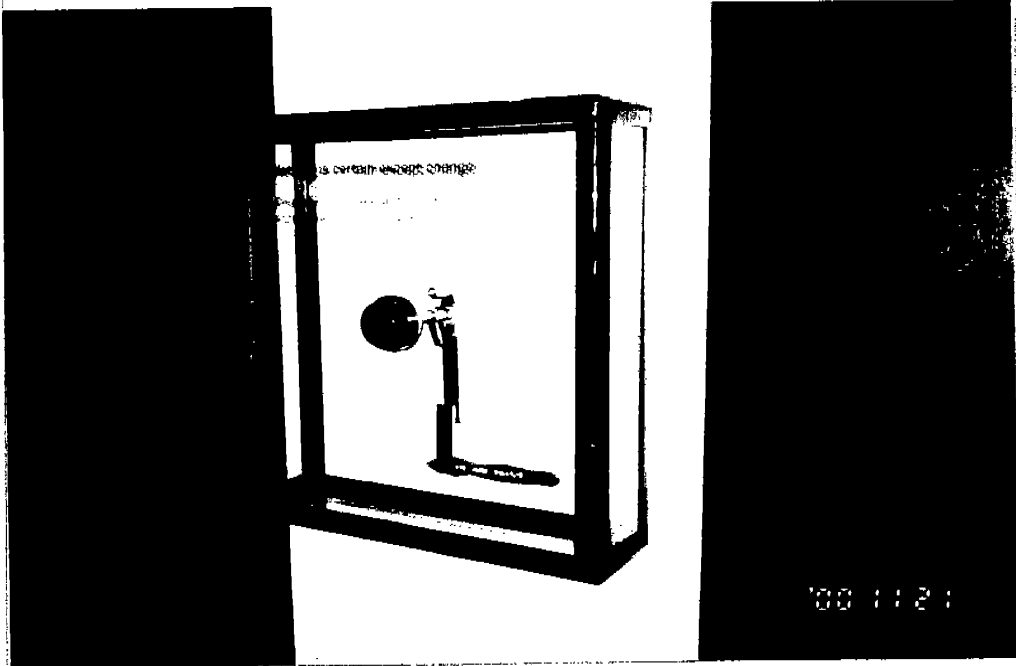
編號

照片

F23



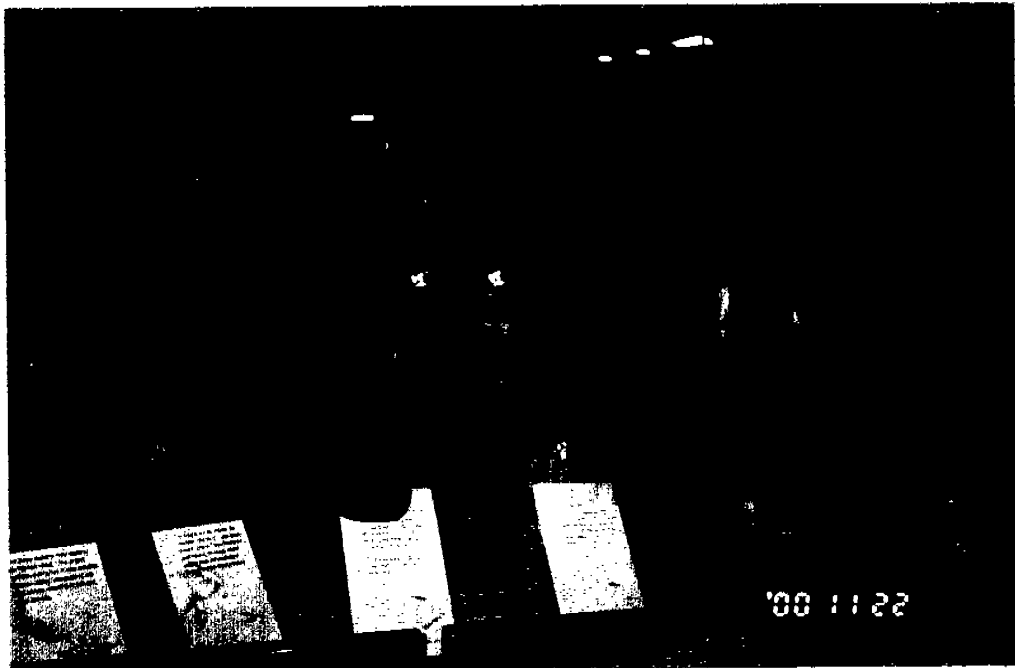
F24



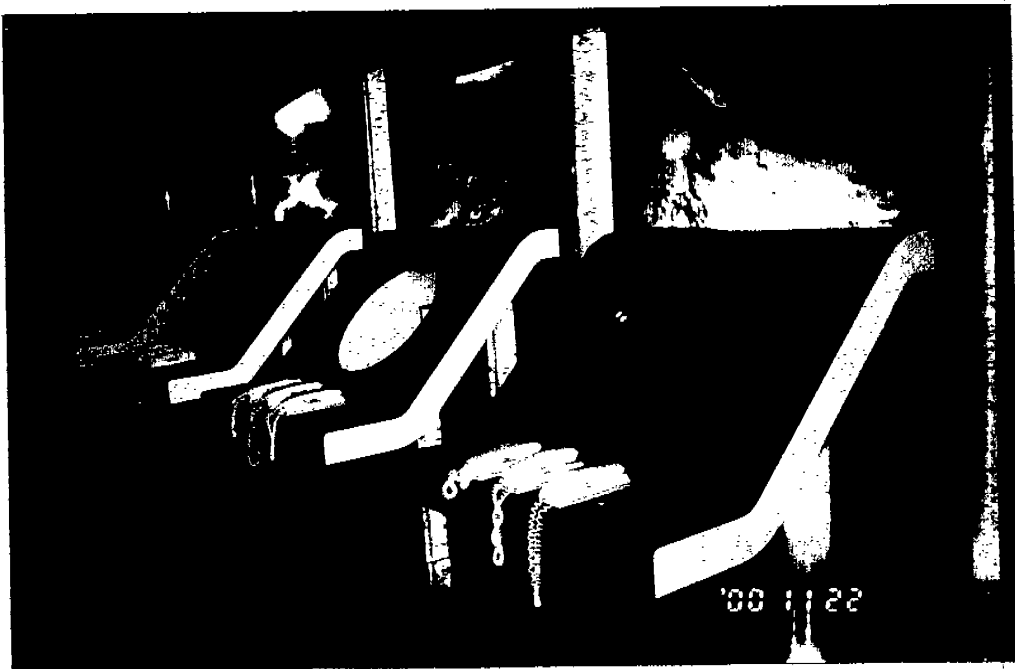
編號

照片

C1



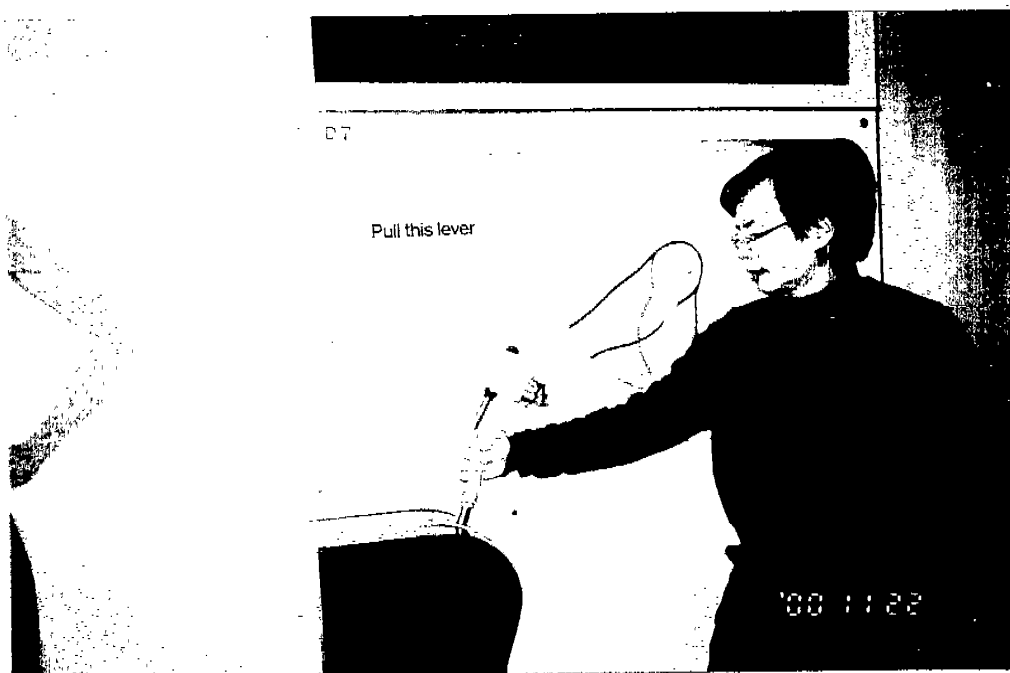
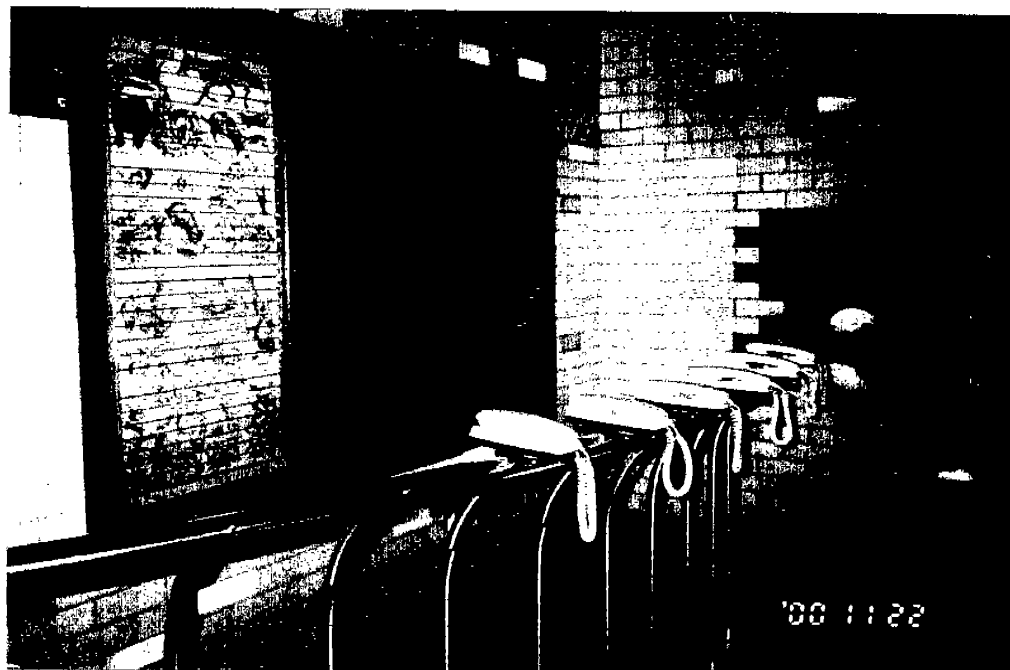
C2





編號

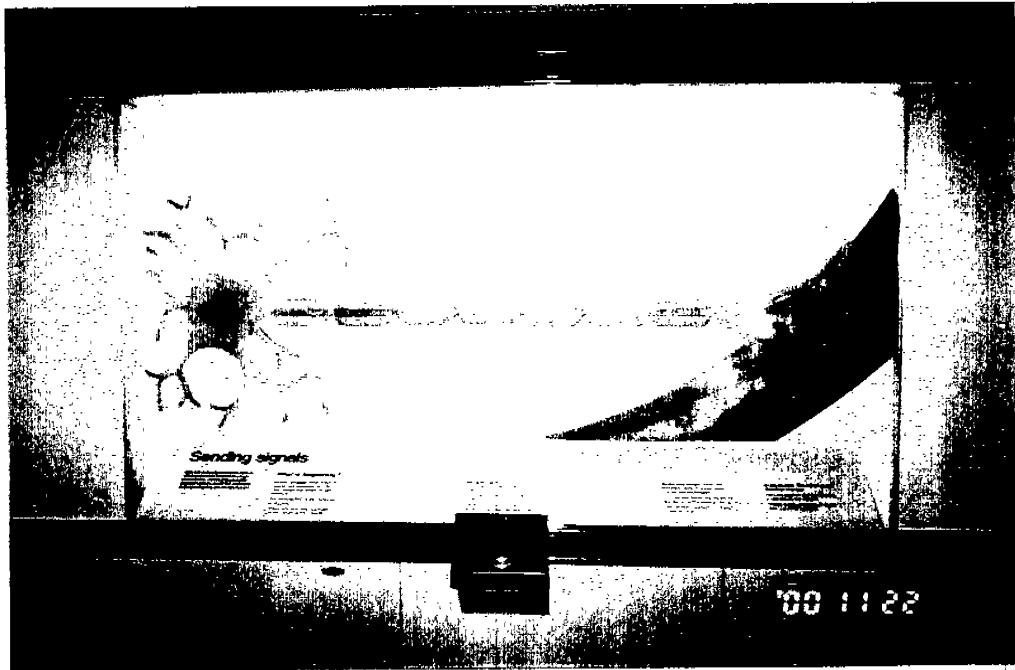
照片



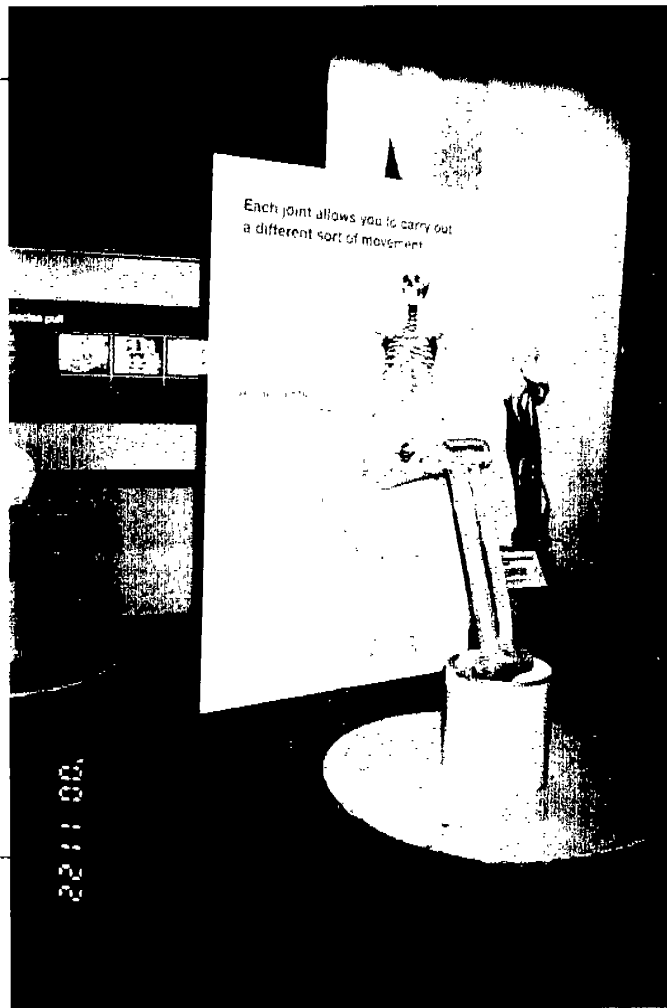
編號

照片

07



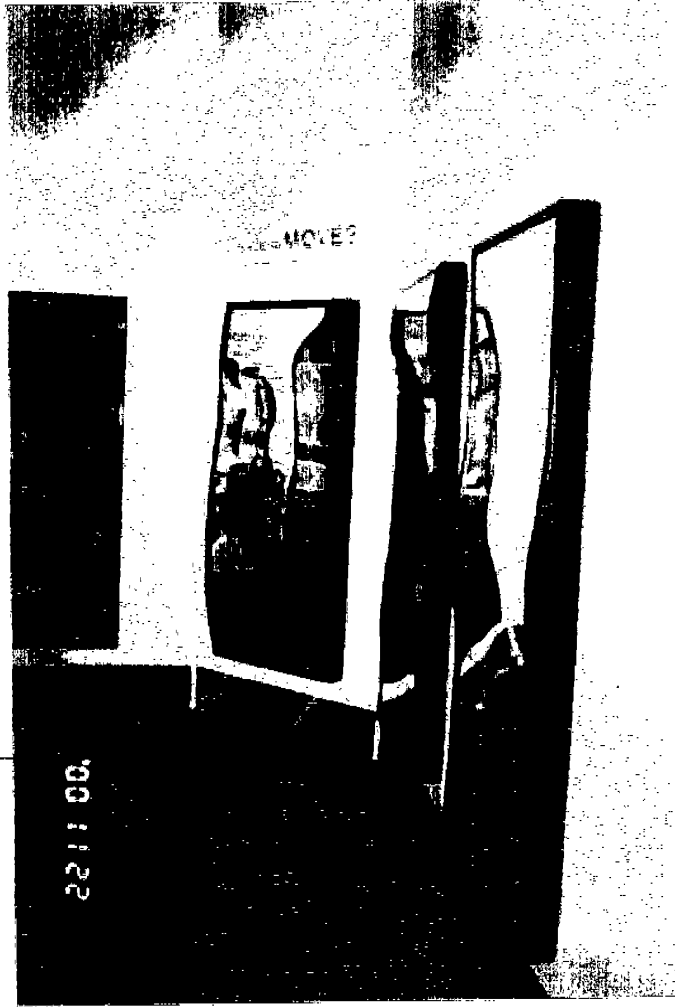
08



編號

照片

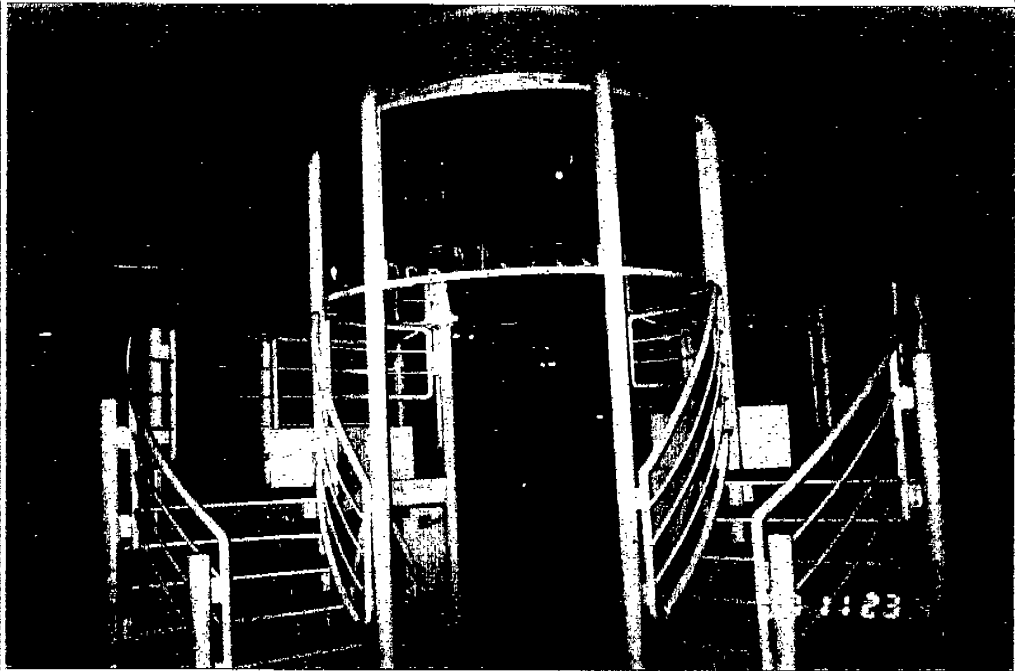
c9



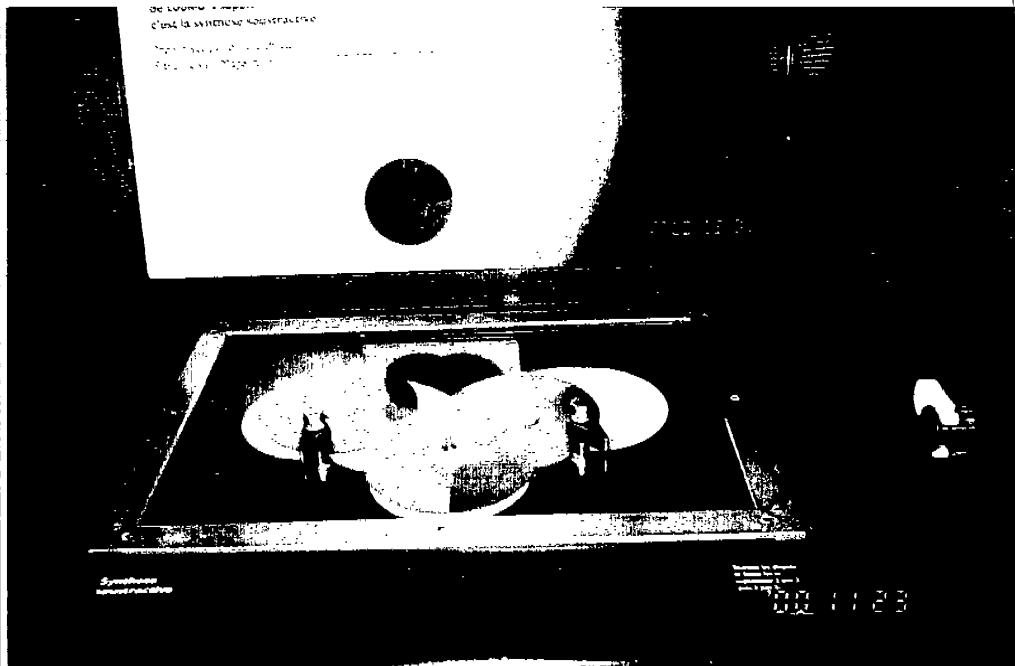
編號

照片

D3



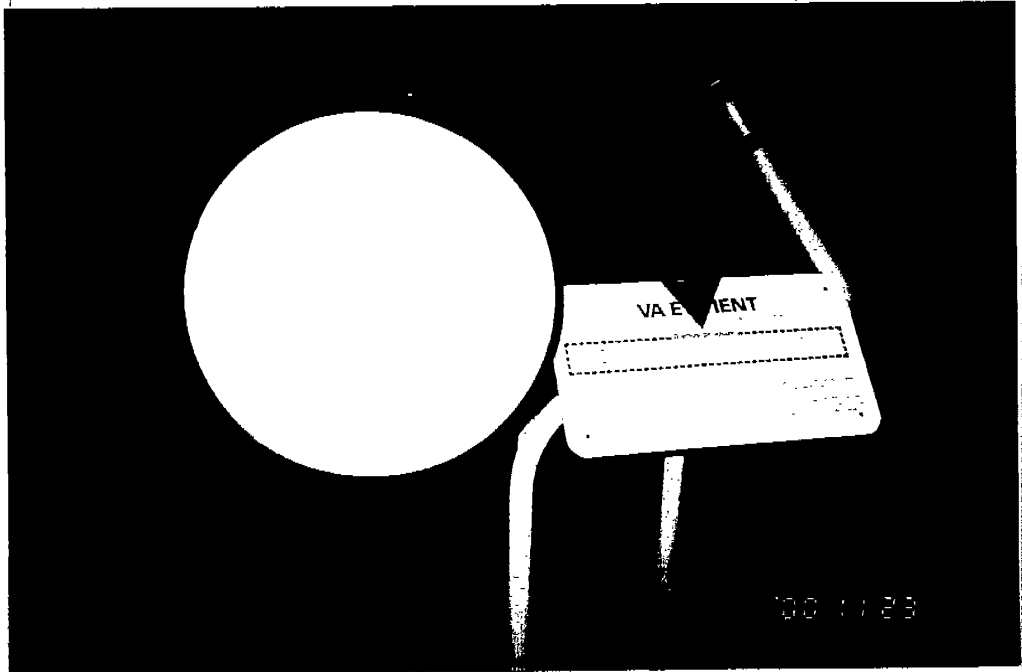
D4



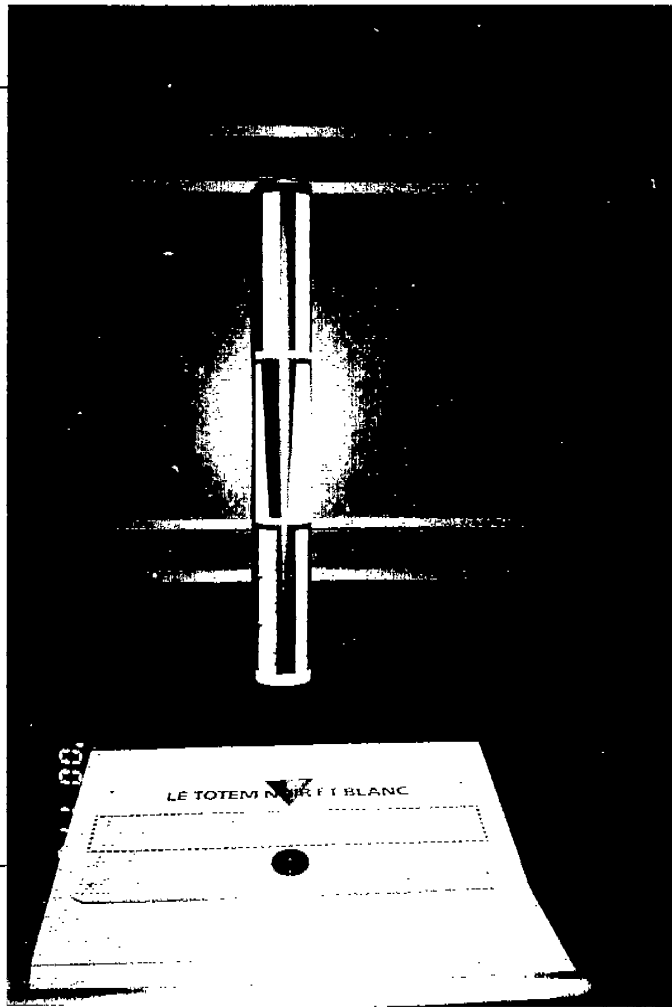
編號

照片

D5



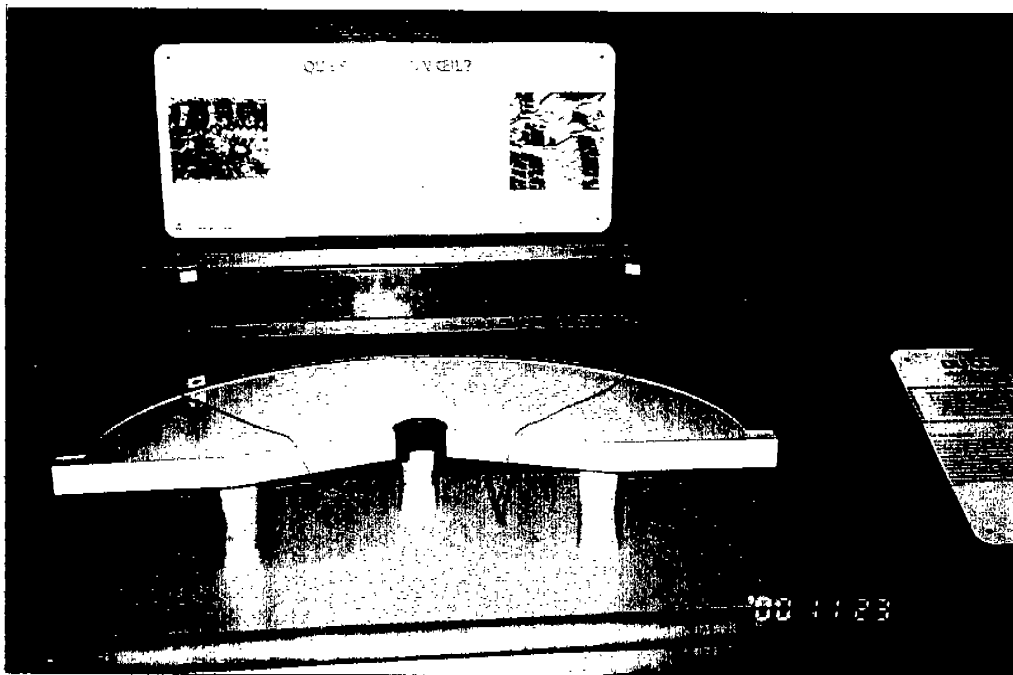
D6



編號

照片

D7



D8

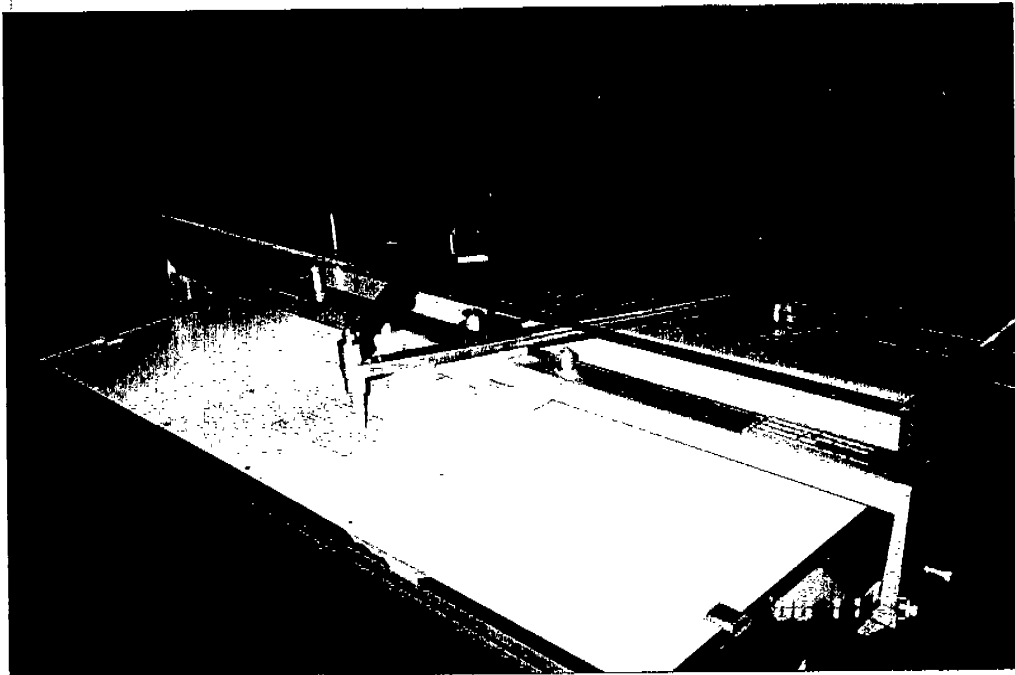


編號照片格式

編號

照片

D9



D =



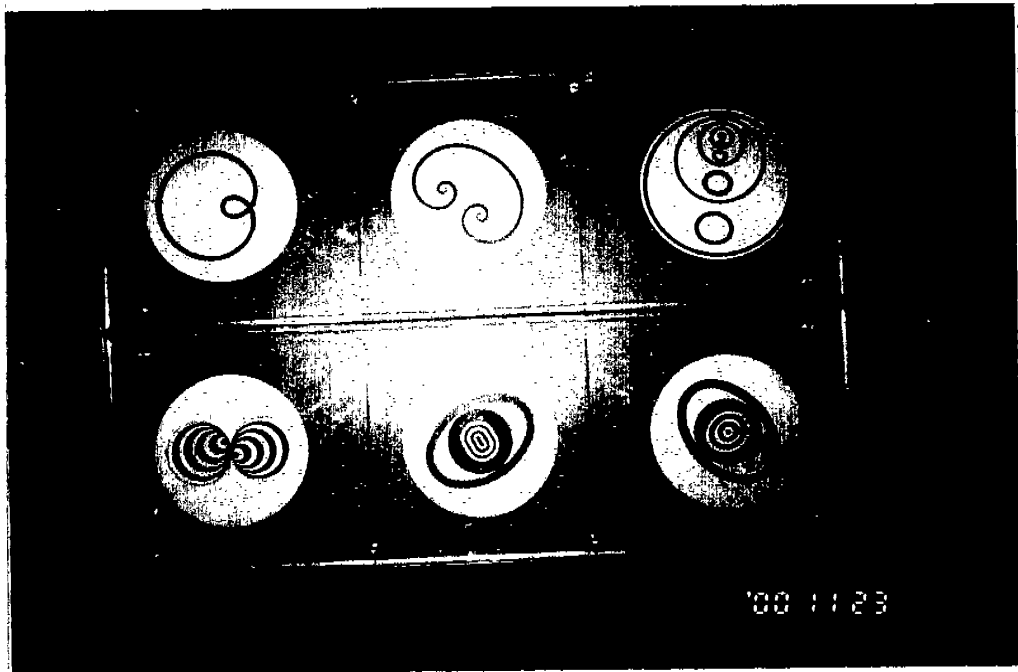
編號

照片

0-1



0-2

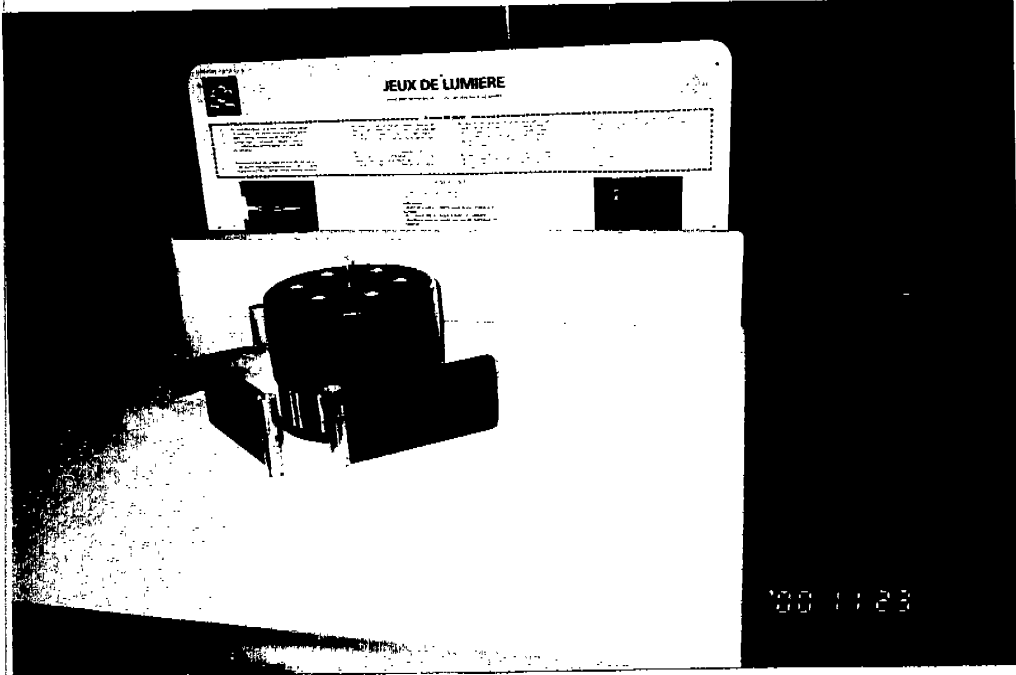




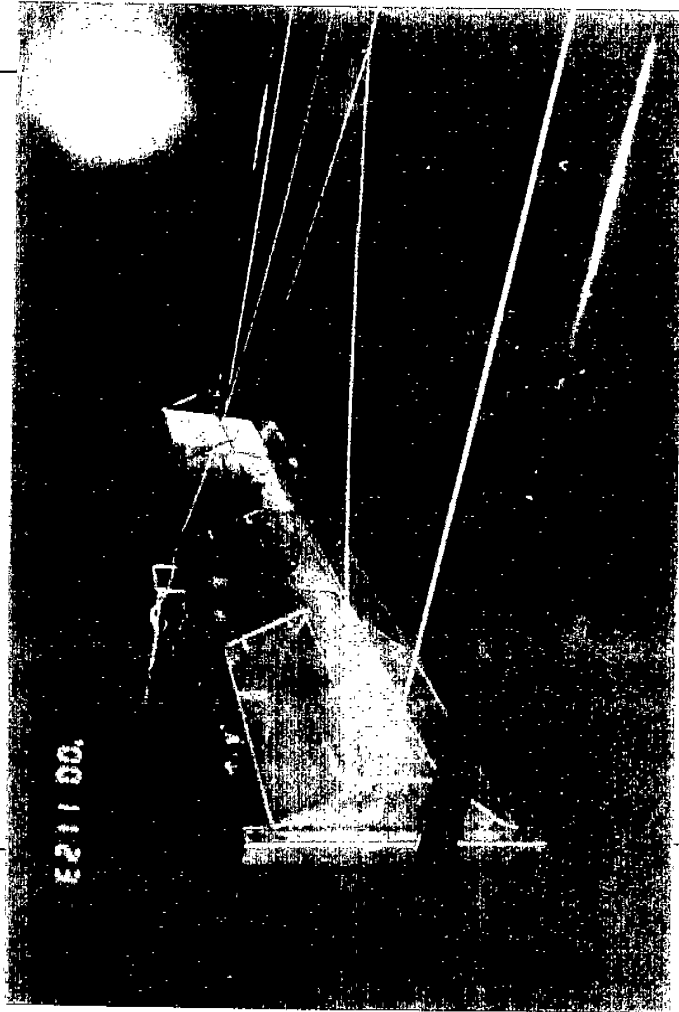
編號

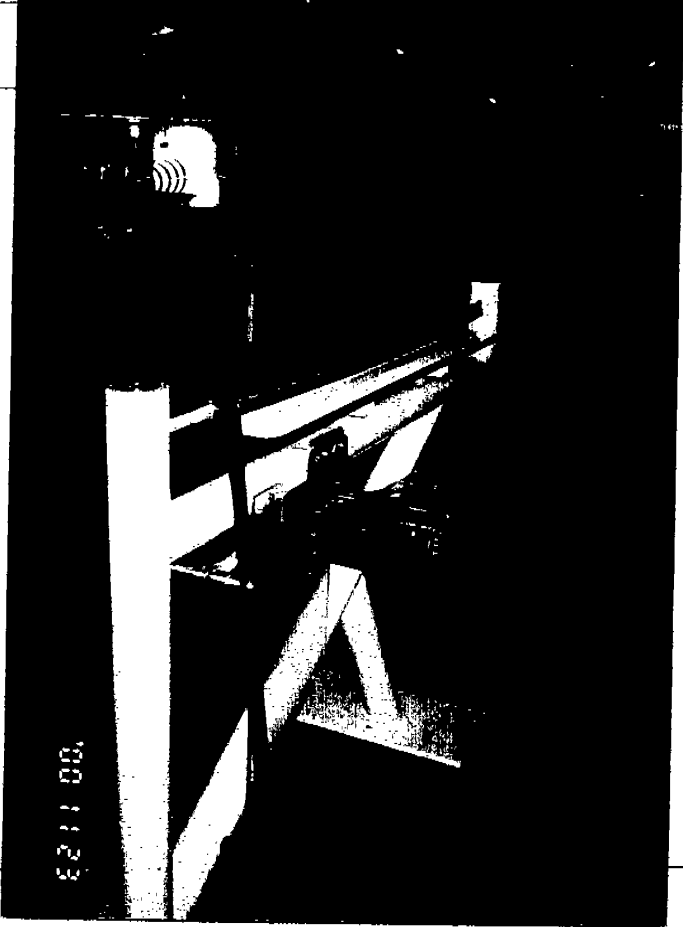
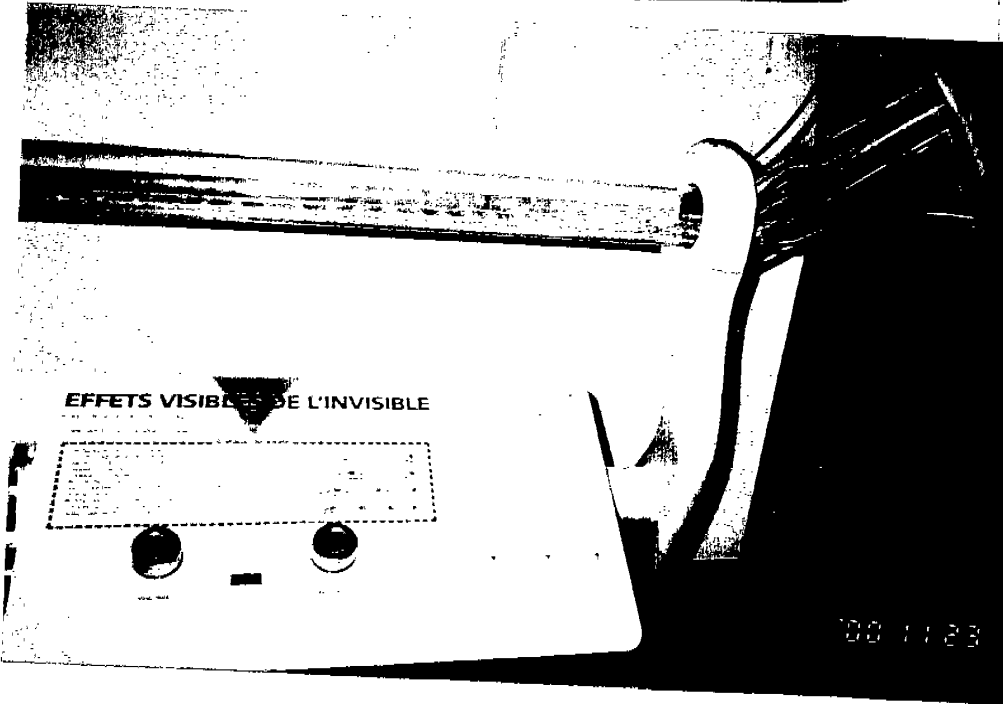
照片

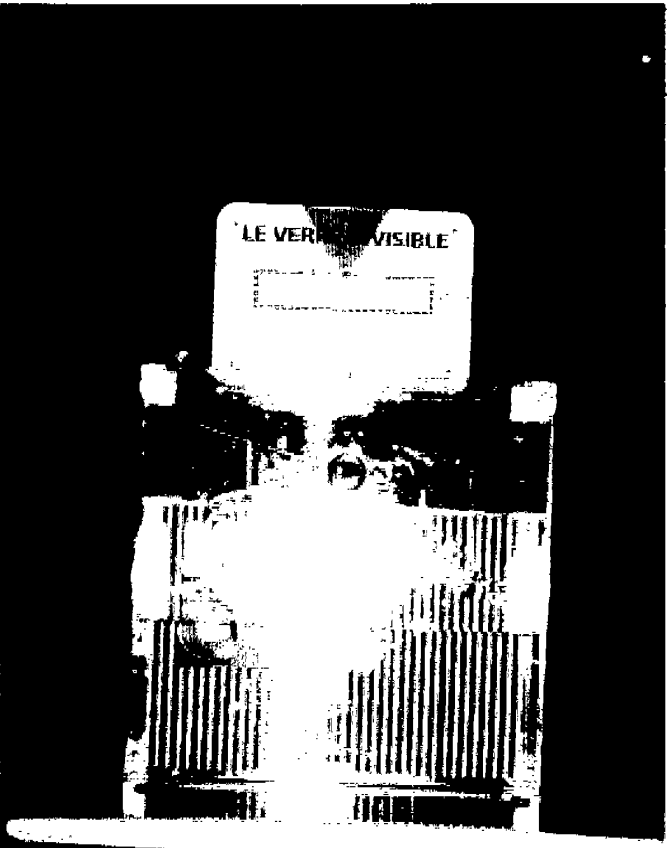
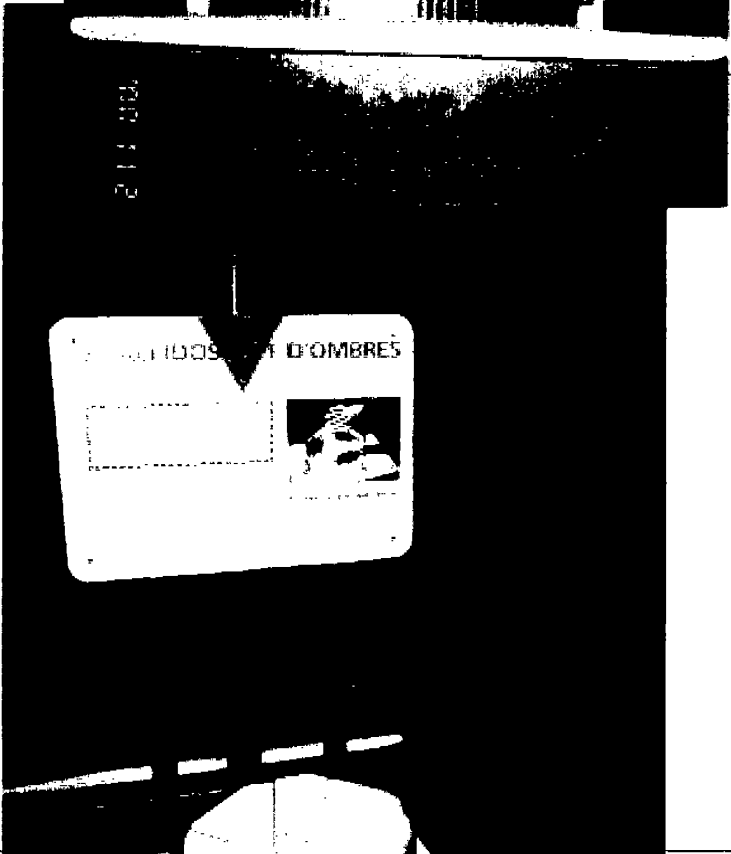
013

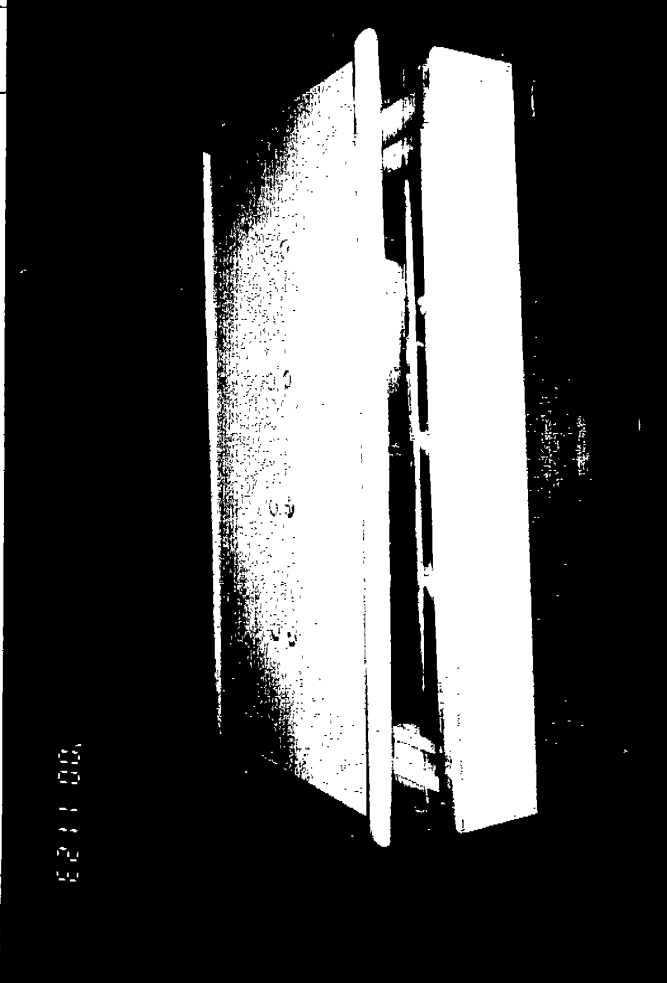
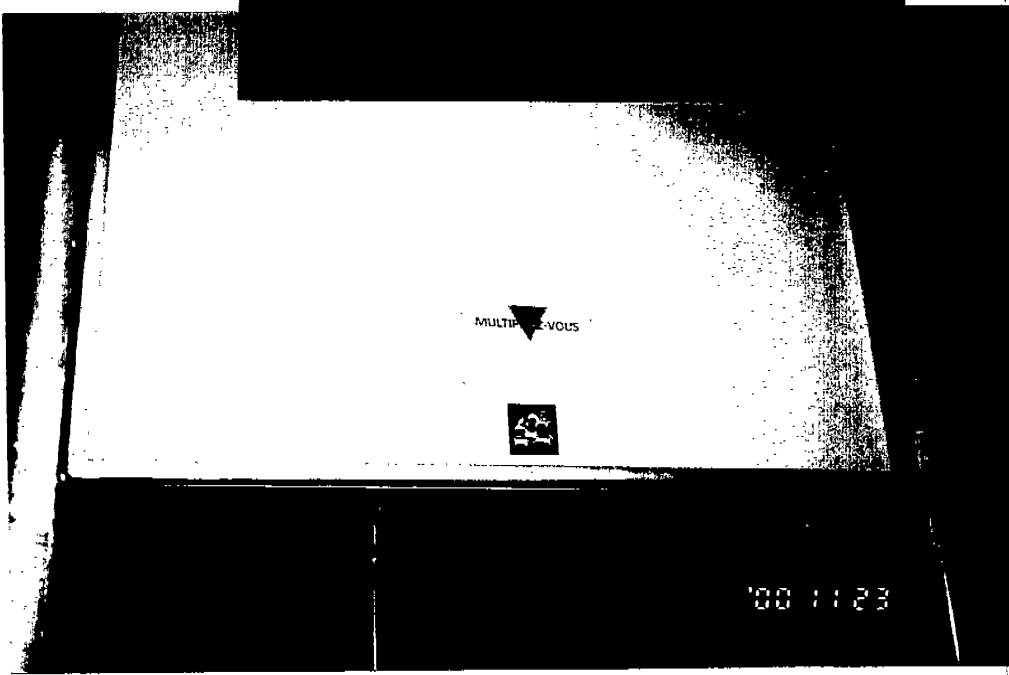



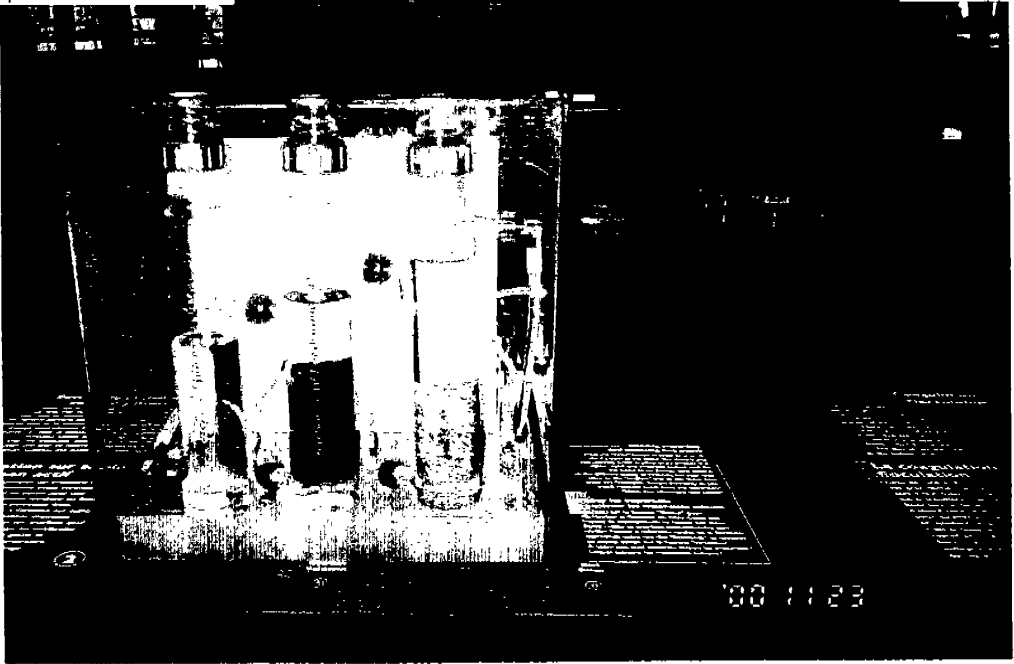
014



<p>編號</p>	
<p>215</p>	
<p>216</p>	

編號	
P17	
P13	

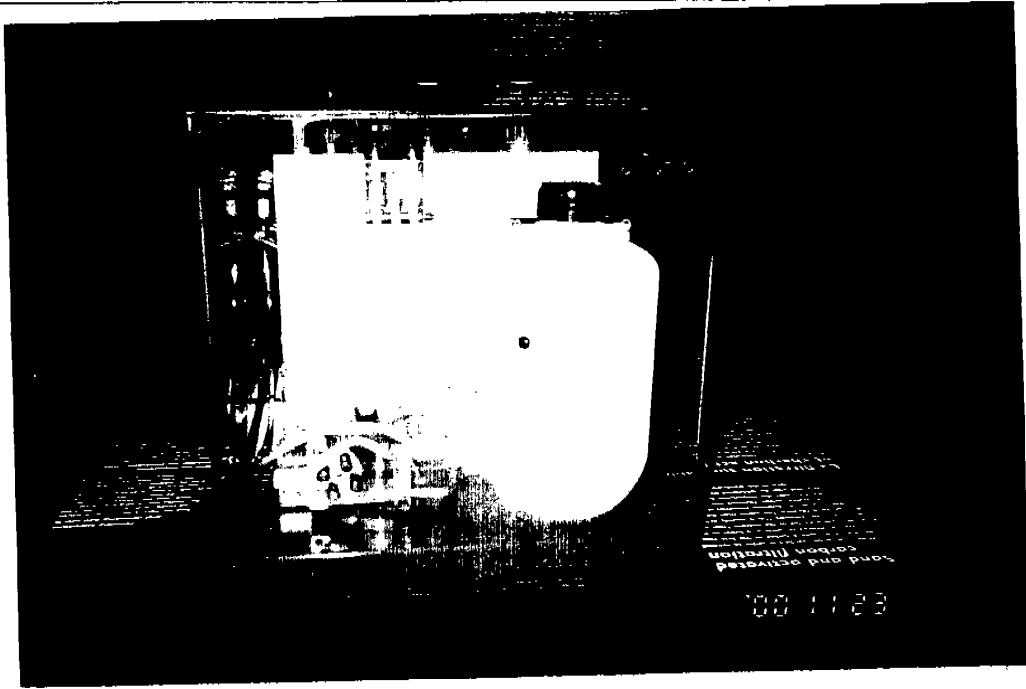
編號	
D19	
D20	

編號	
D23	
D24	

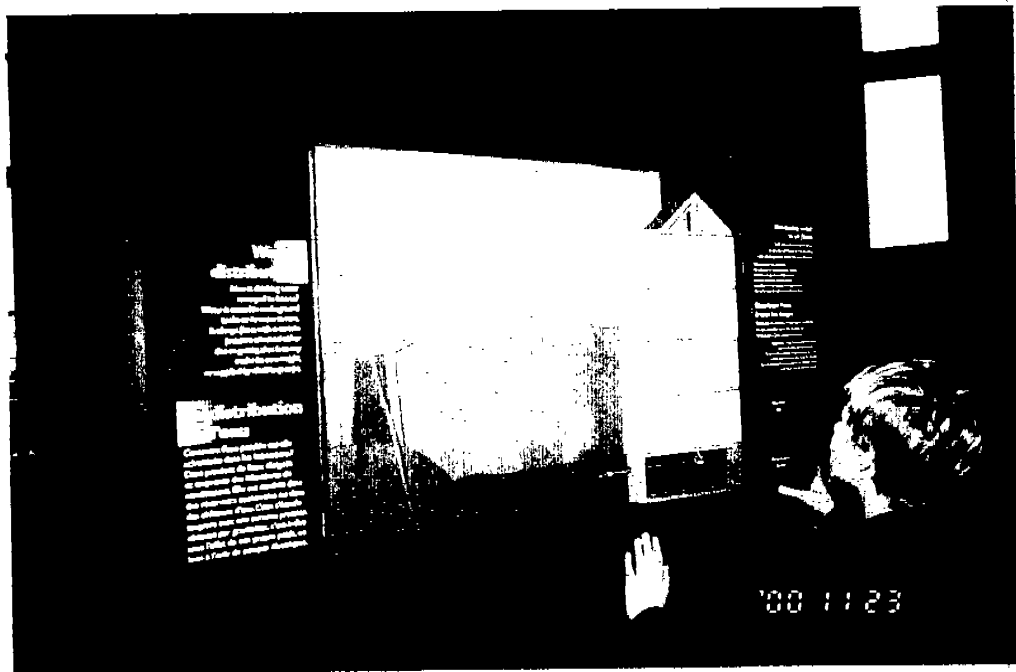
編號

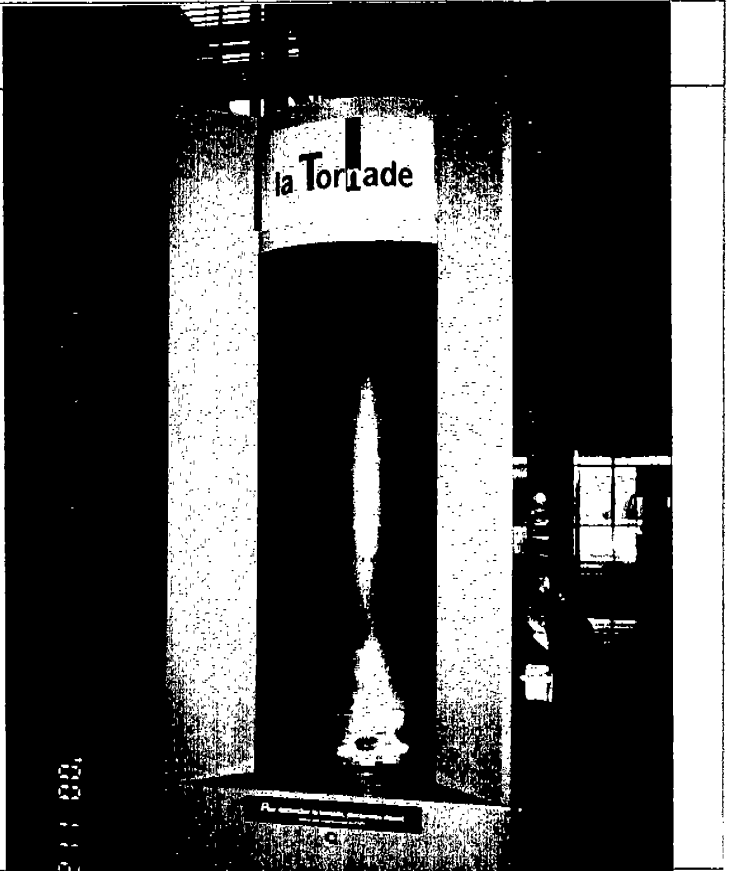
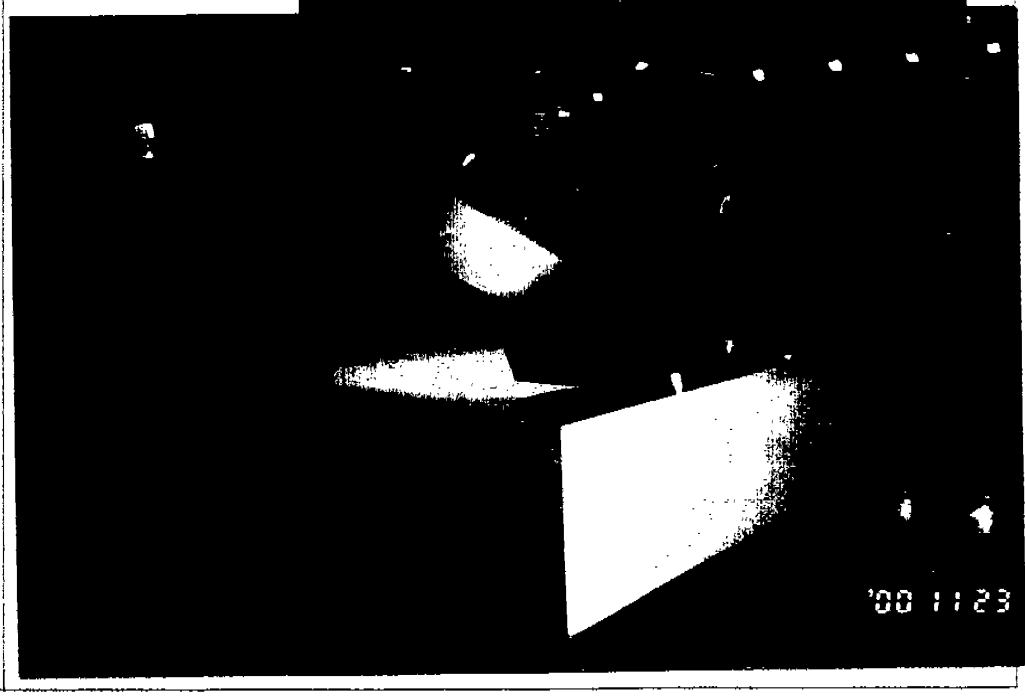
照片

D25



D26

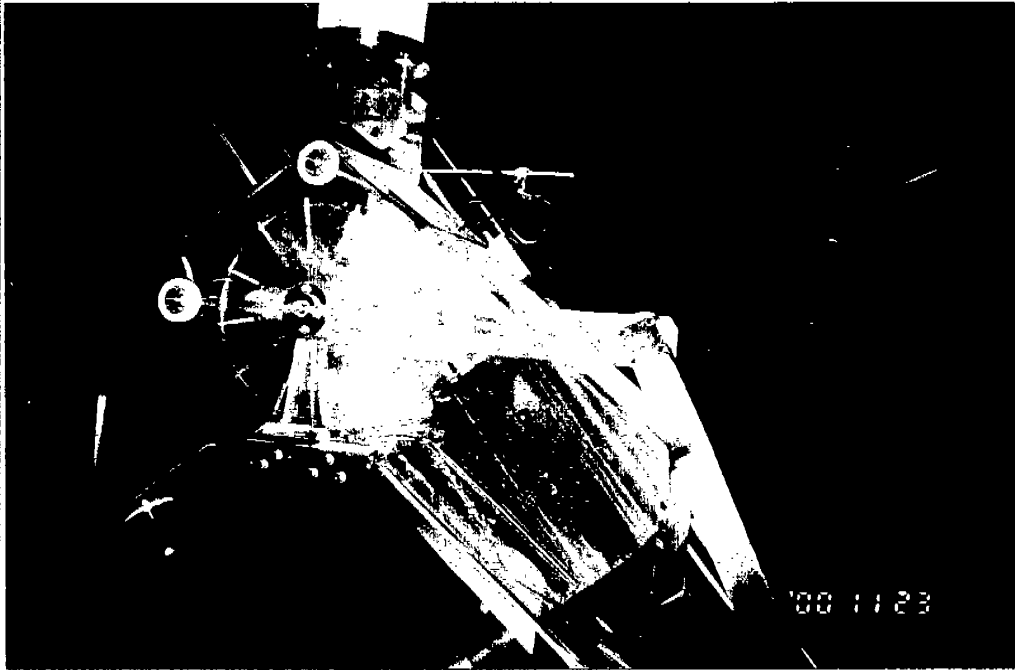


編號	
D27	
D28	

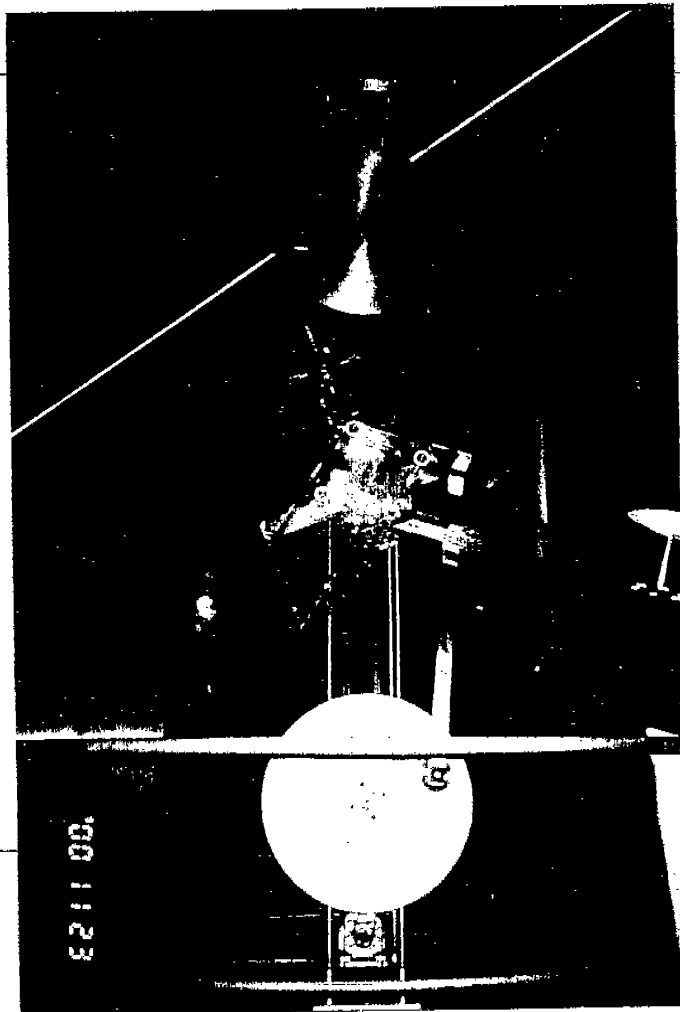
編號

照片

D29



D30





編號

D31

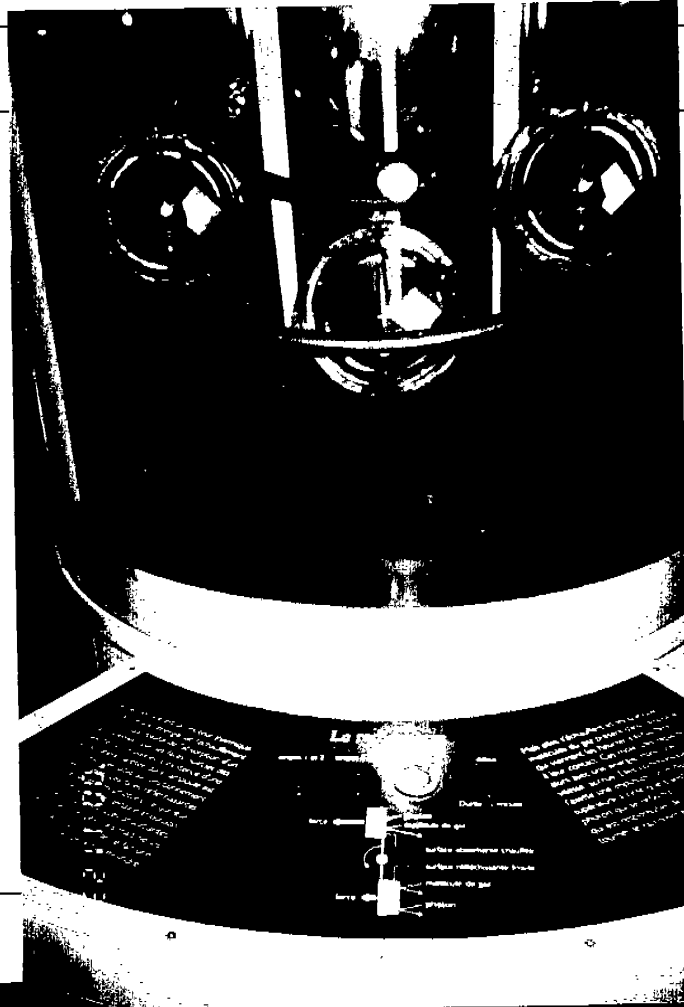


D32

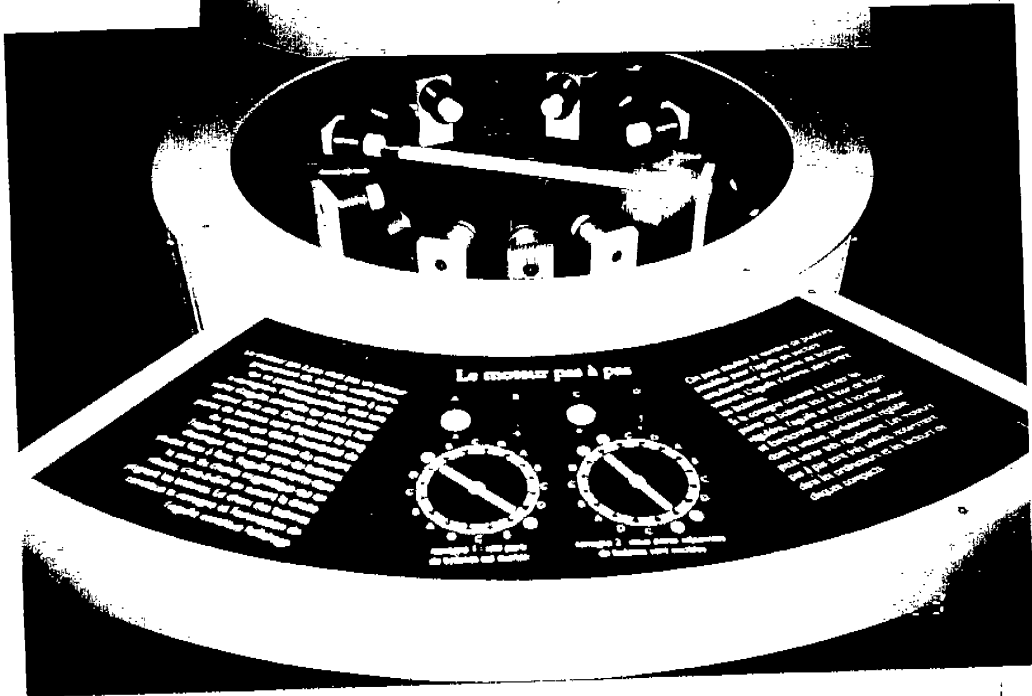


編號

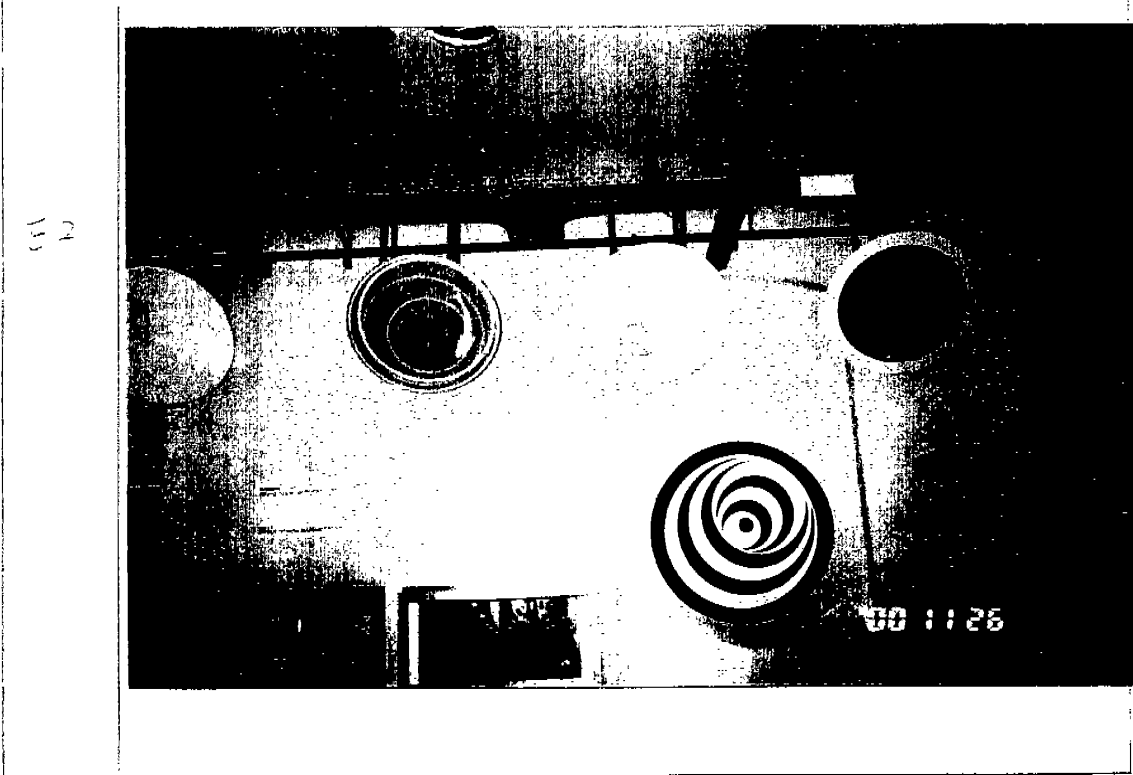
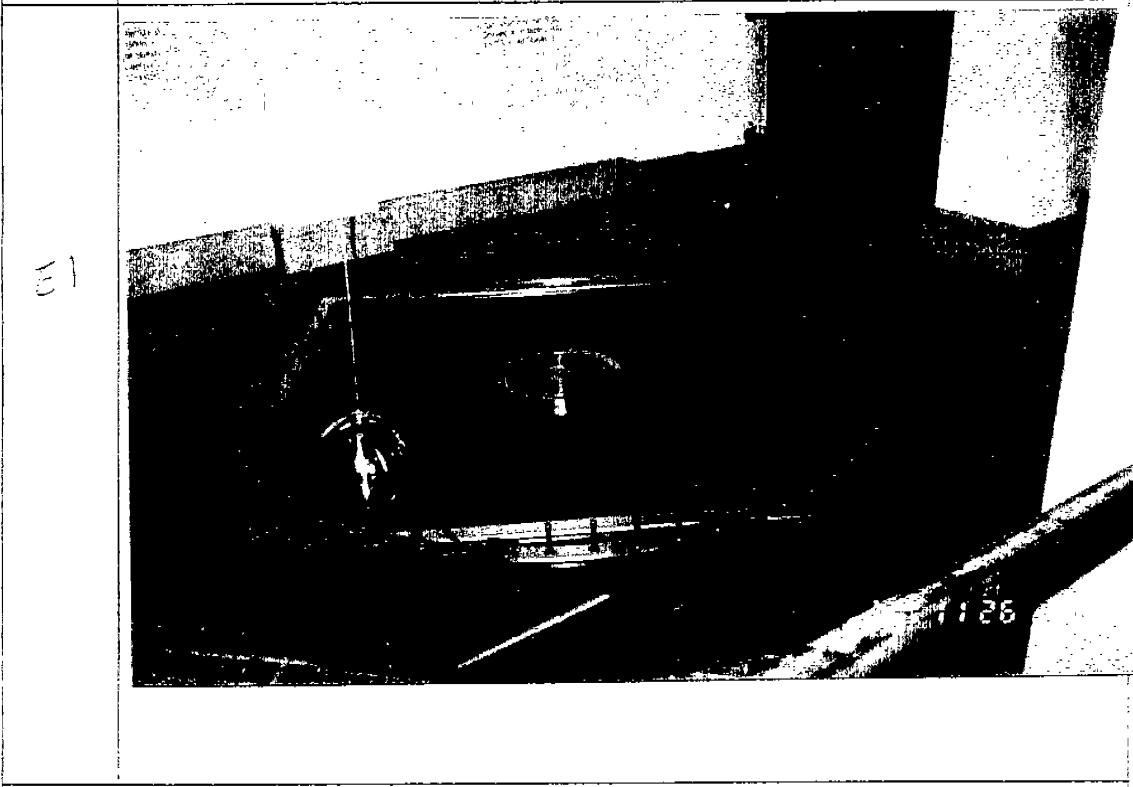
D33



D34



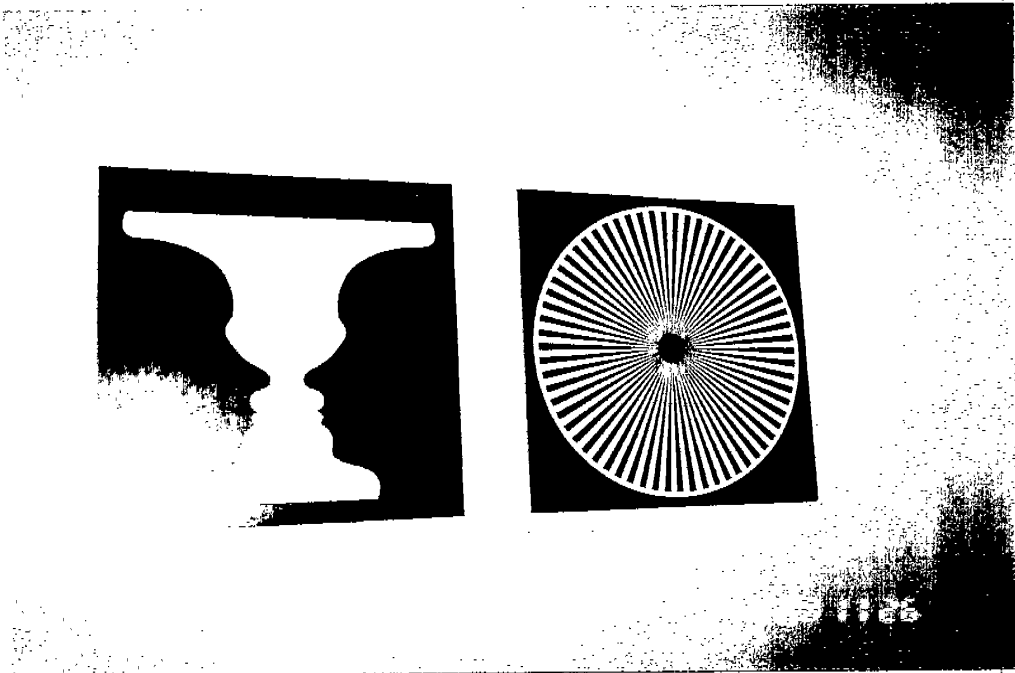
編號 照片



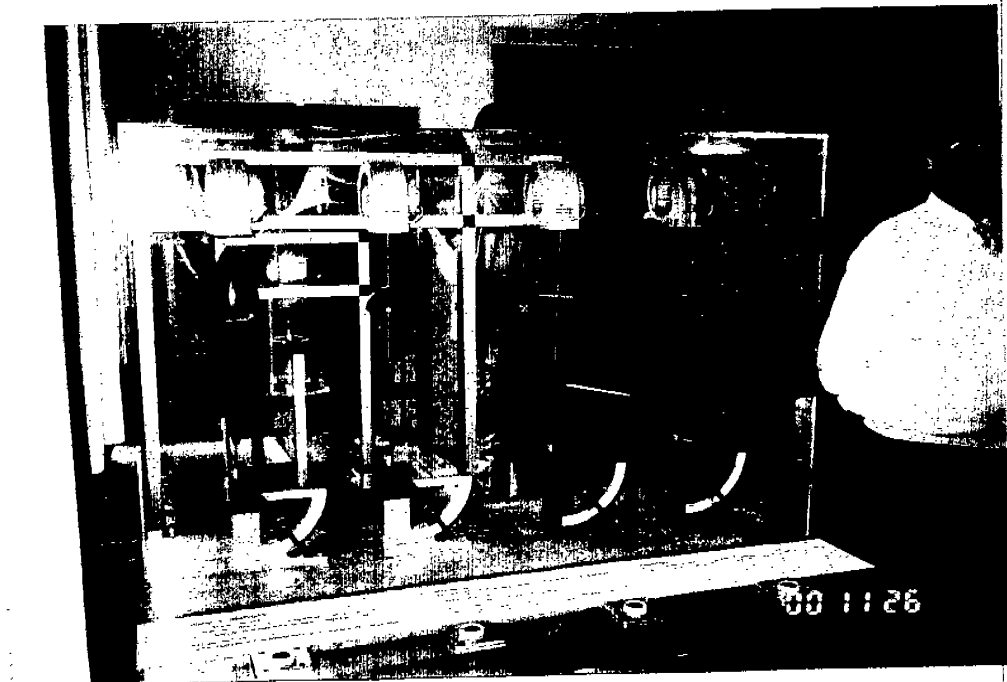
編號

照片

E3



E4



編號

E5



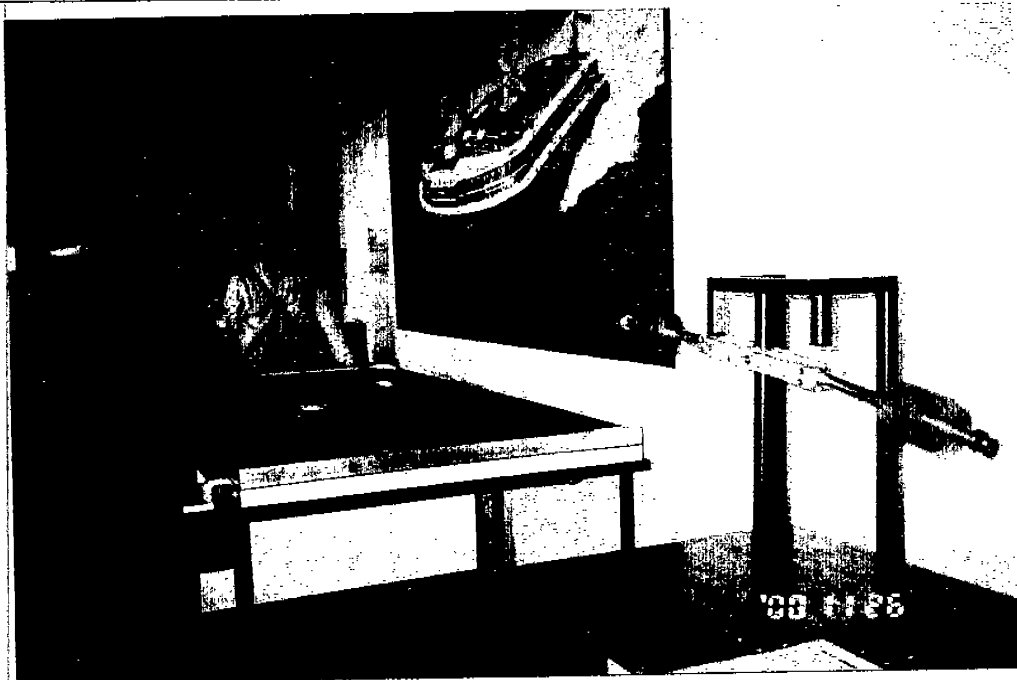
E6



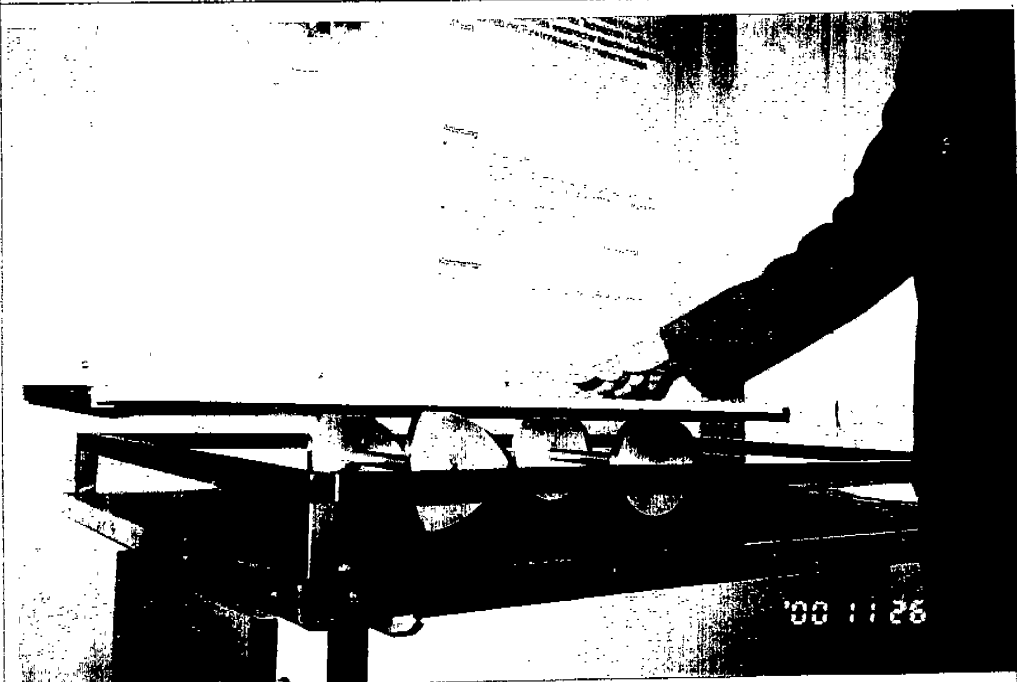
編號

照片

三七



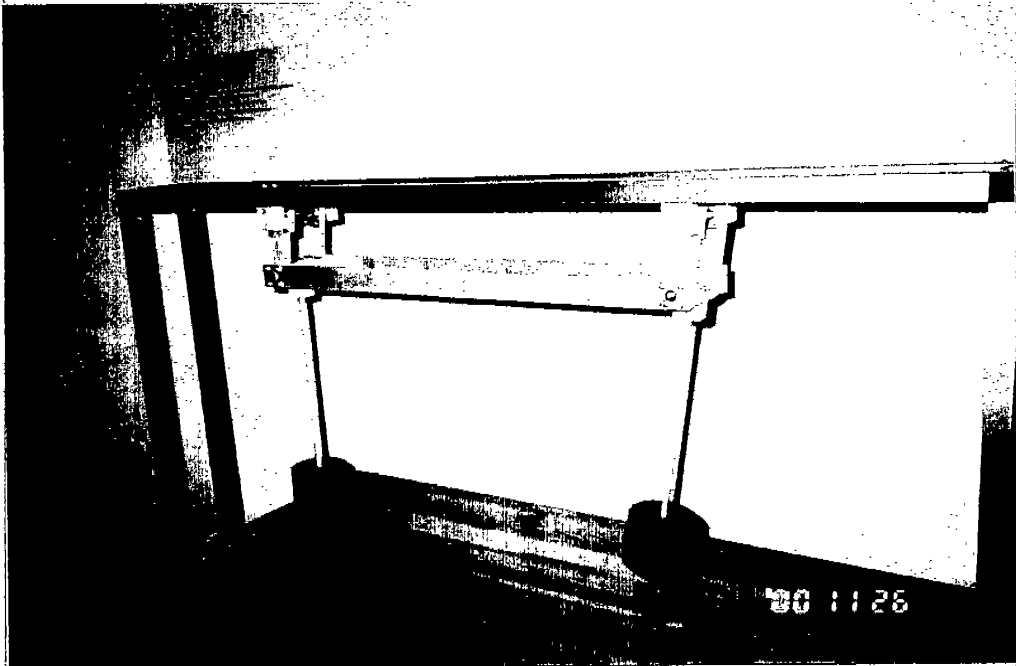
三八



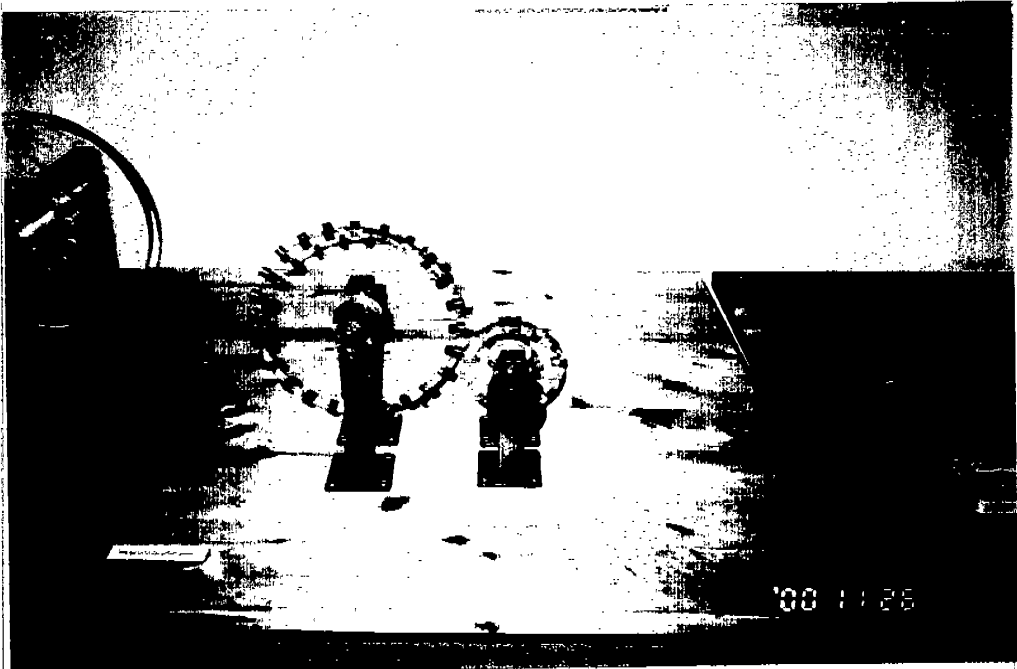
編號

照 片

E9



E10



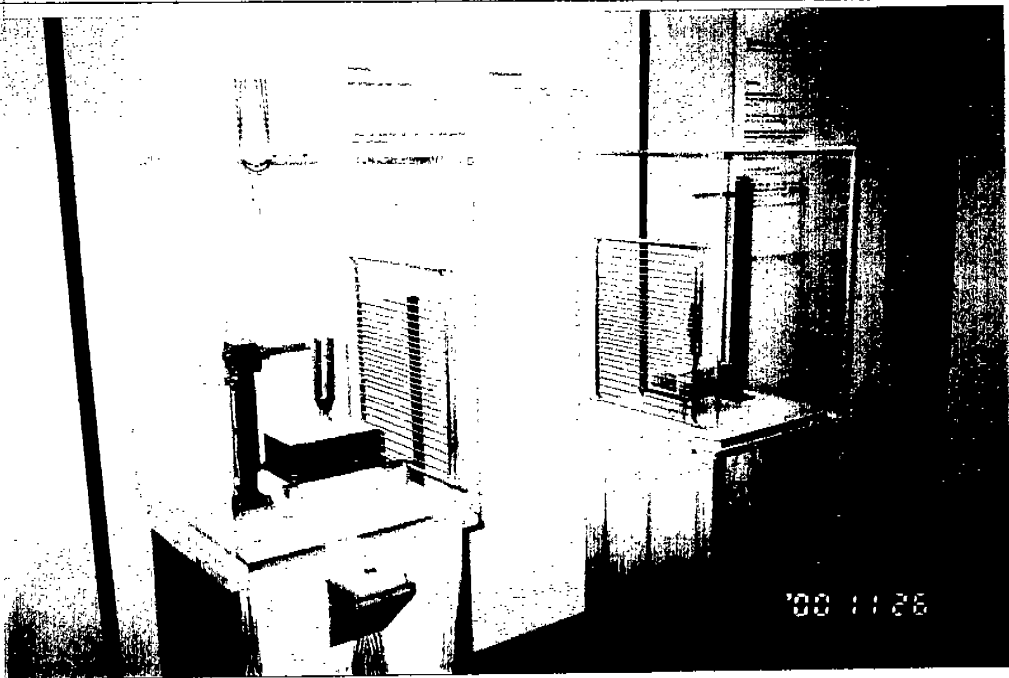
編號

照片

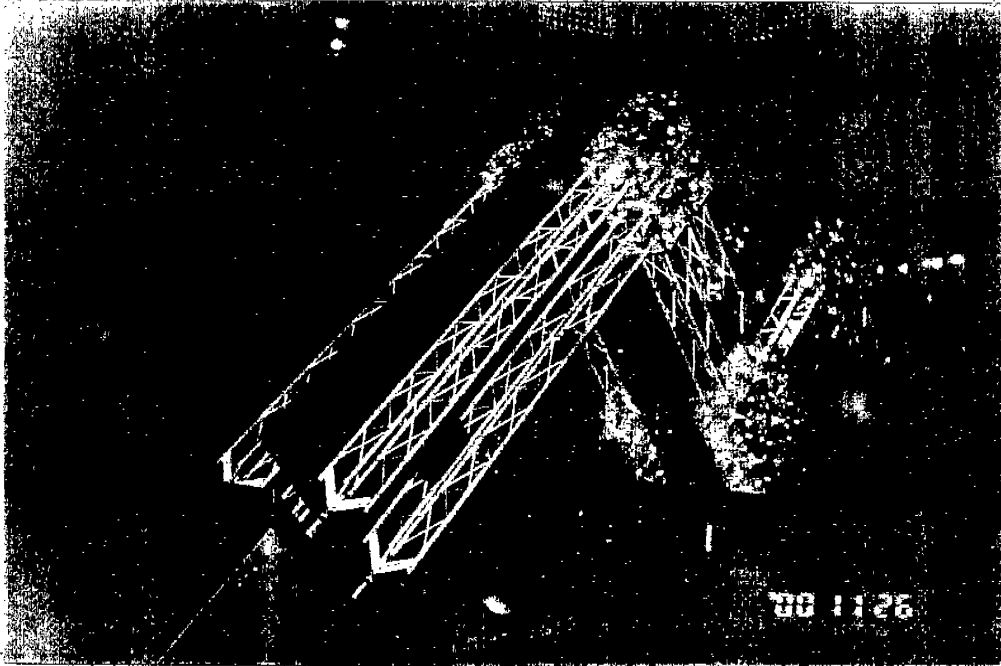
E11



E12

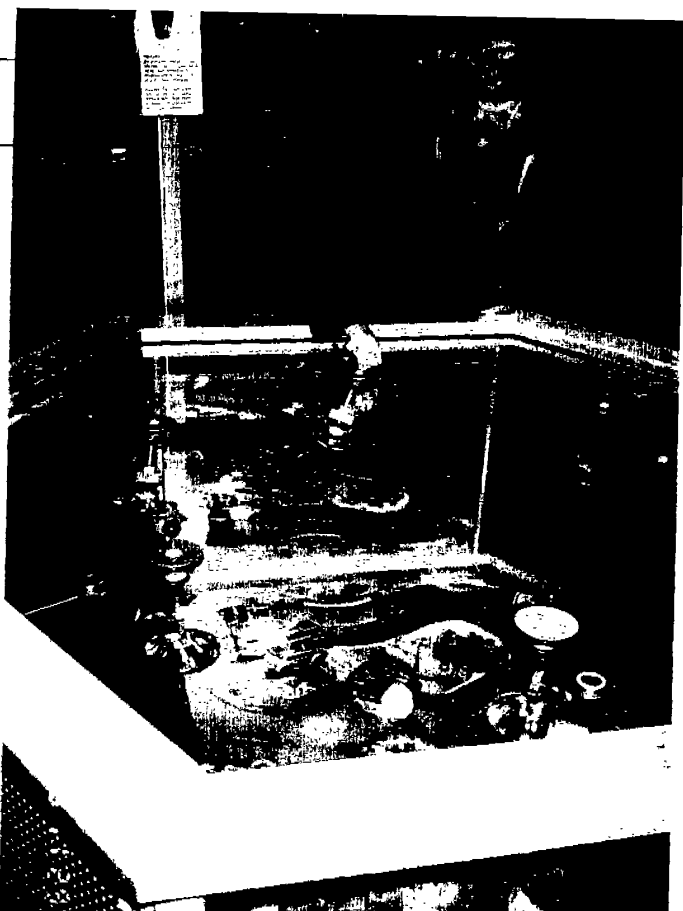




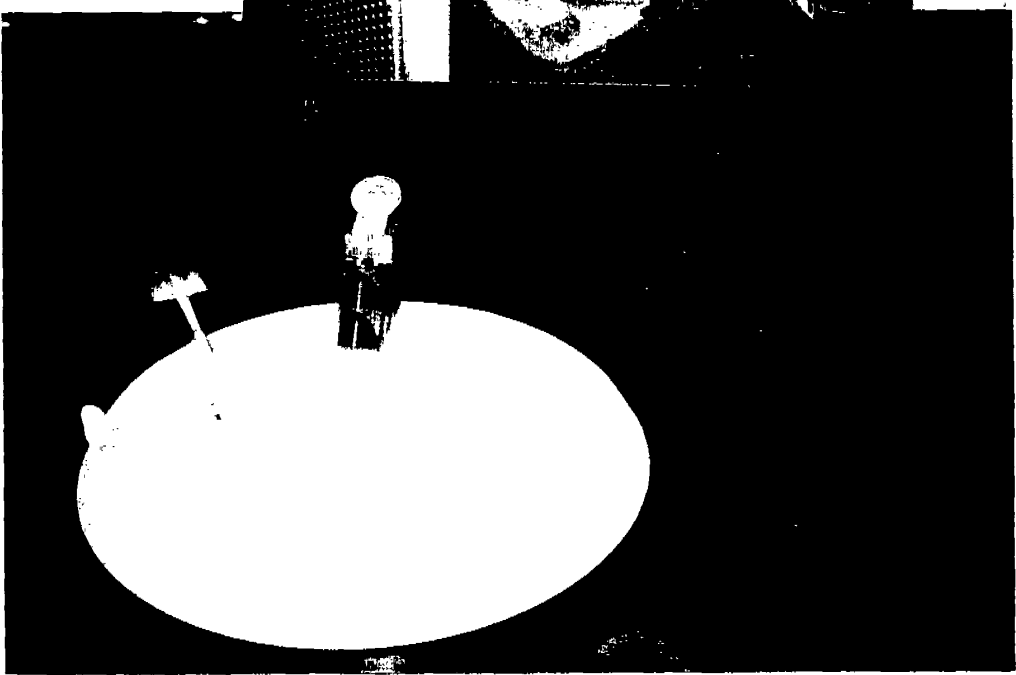
編號	
F1	
F2	

編號

G1



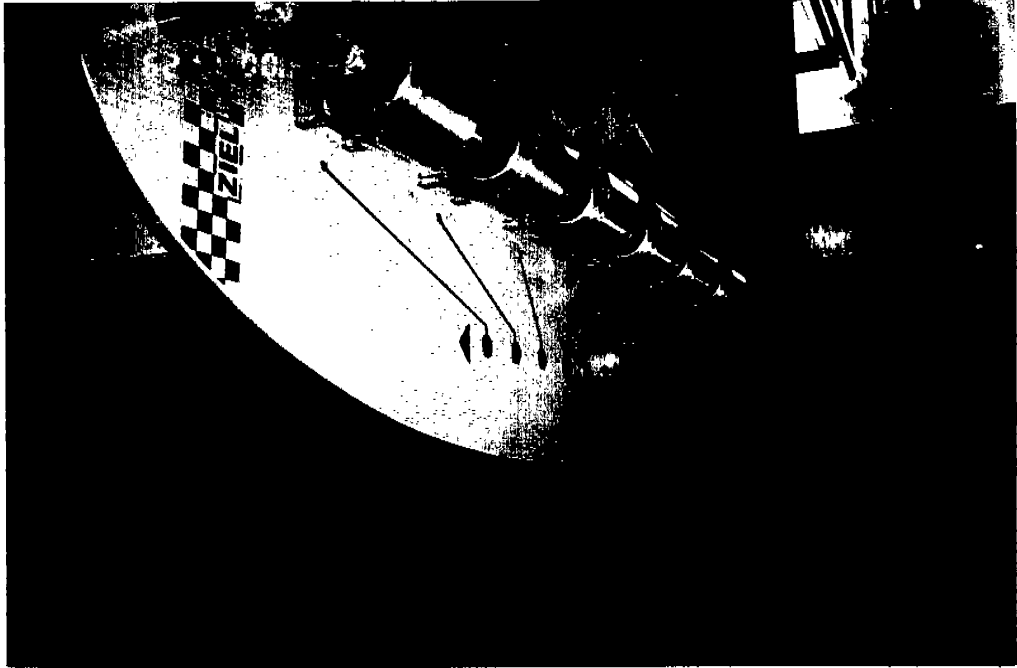
G2



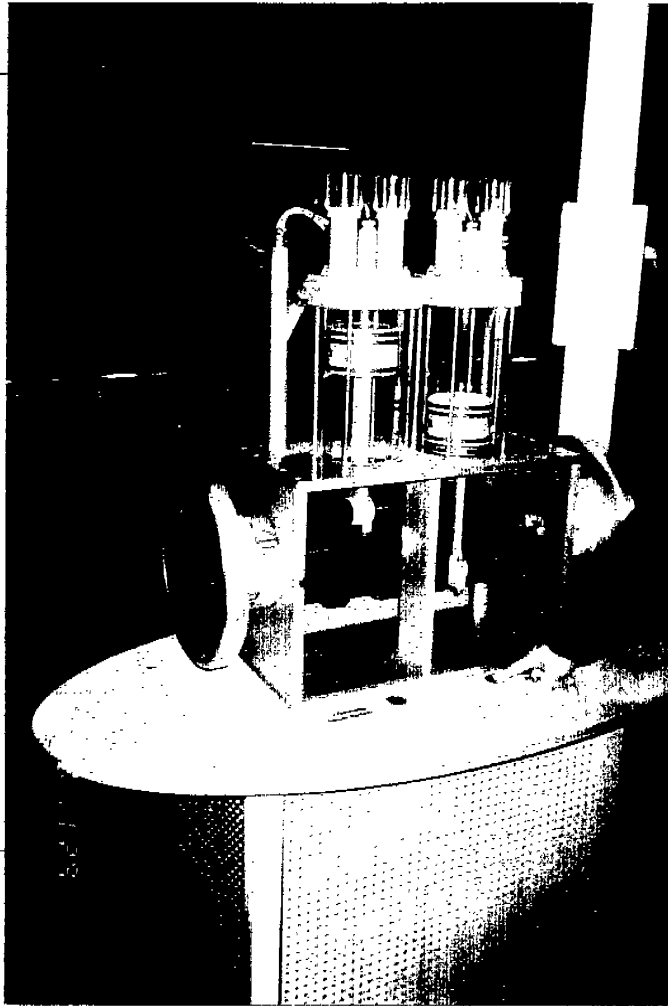
編號

照片

93



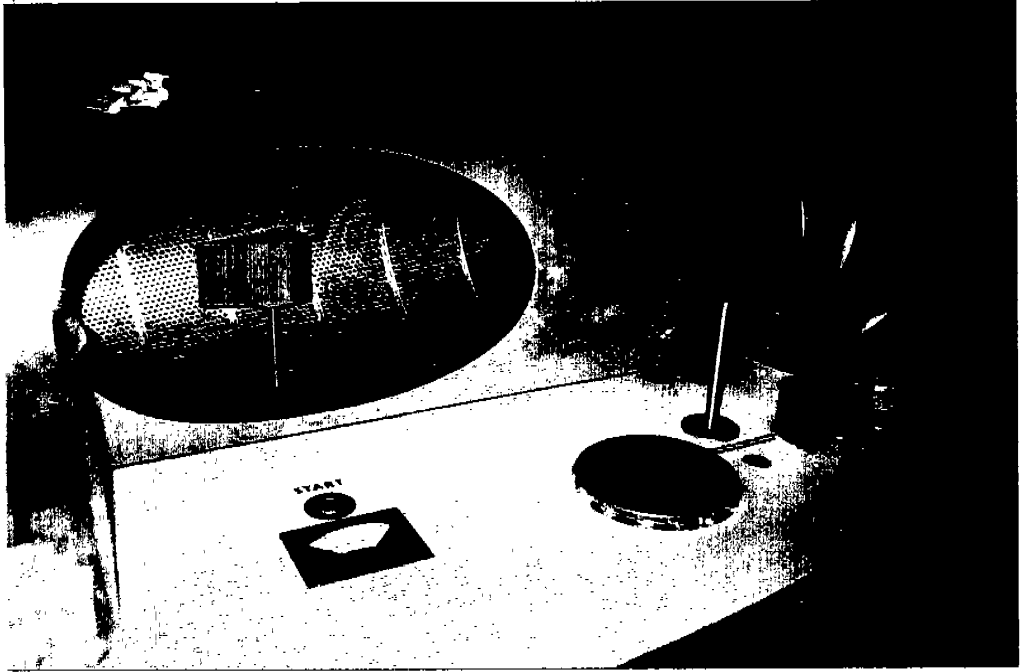
94



編號

照片

45



46

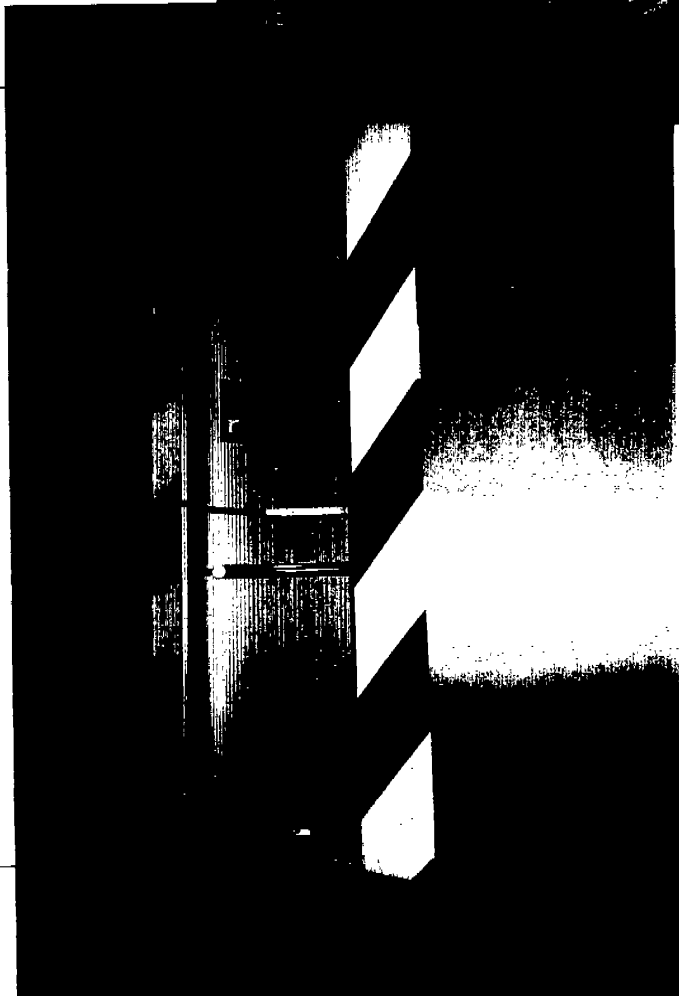


編號

57



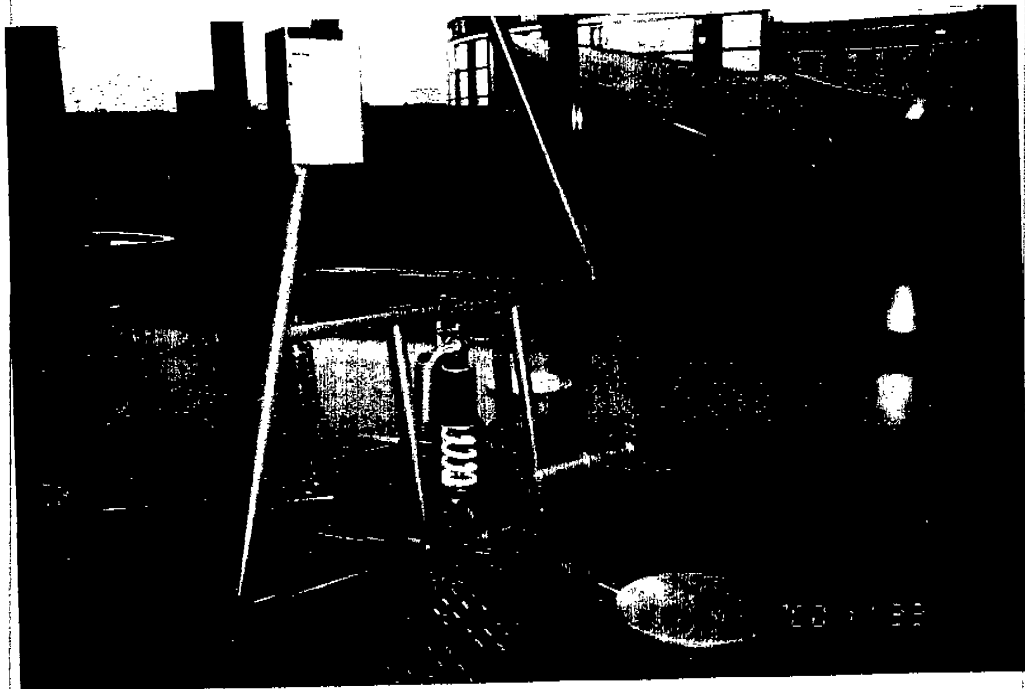
97



編號

照片

99



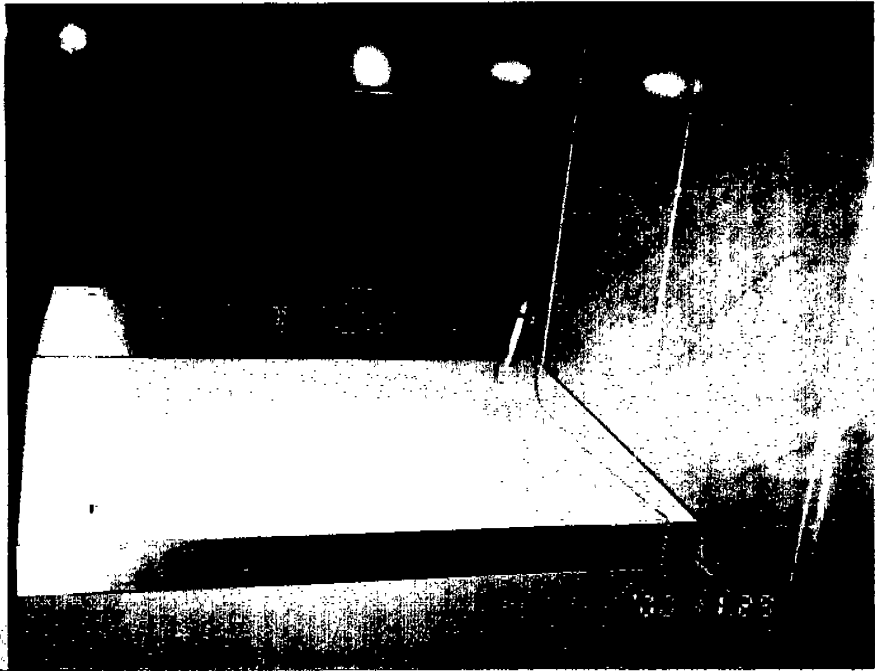
100



編號


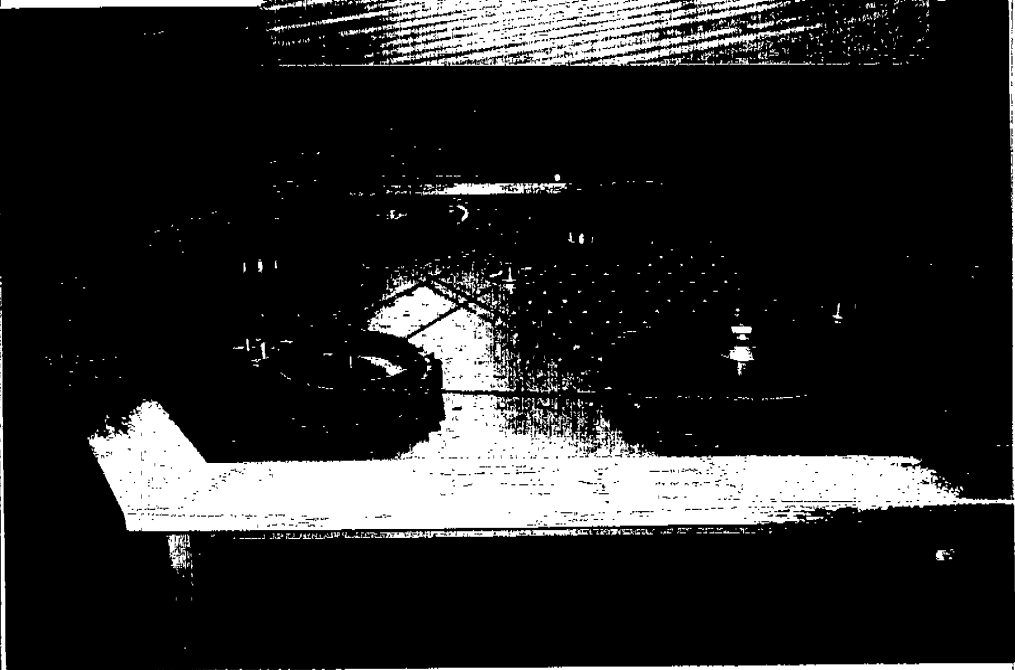
照片

G13



E12



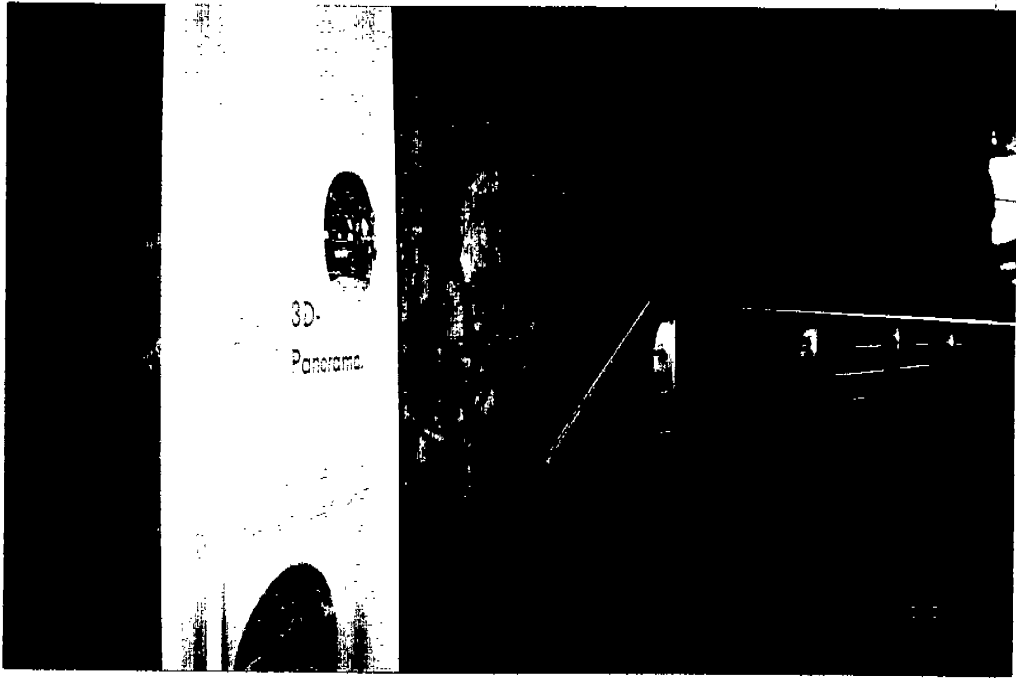
編號	
G1C	
G1b	



編號

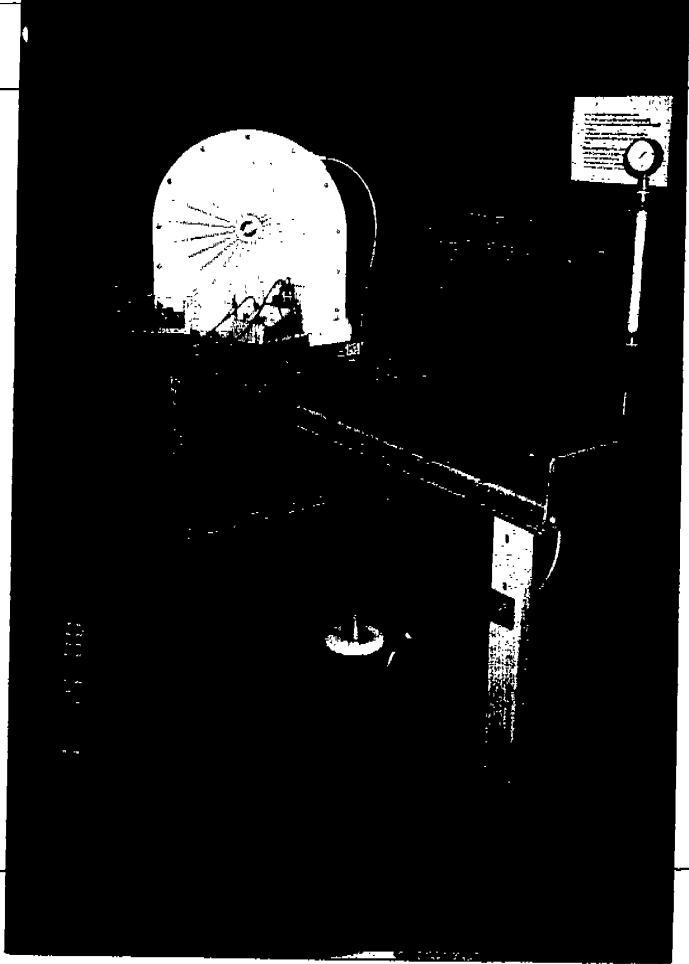
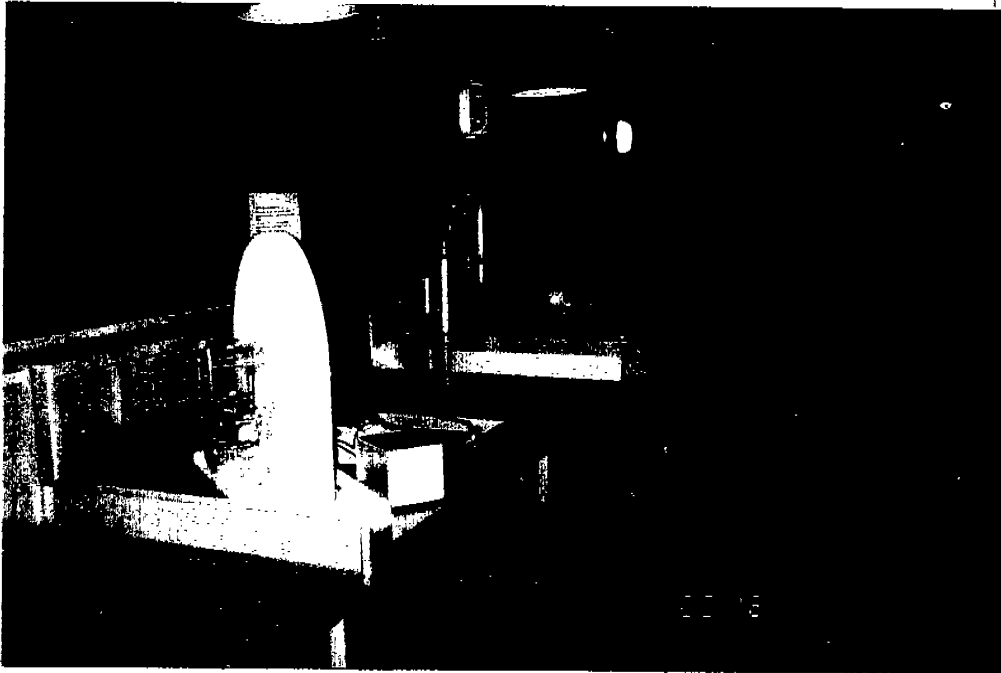
照 片

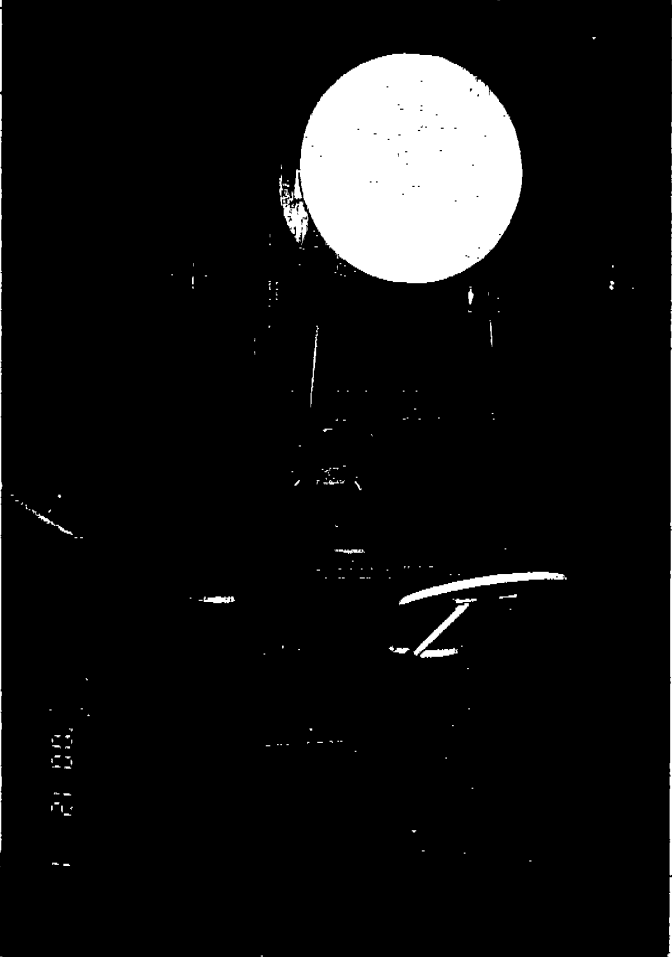

517

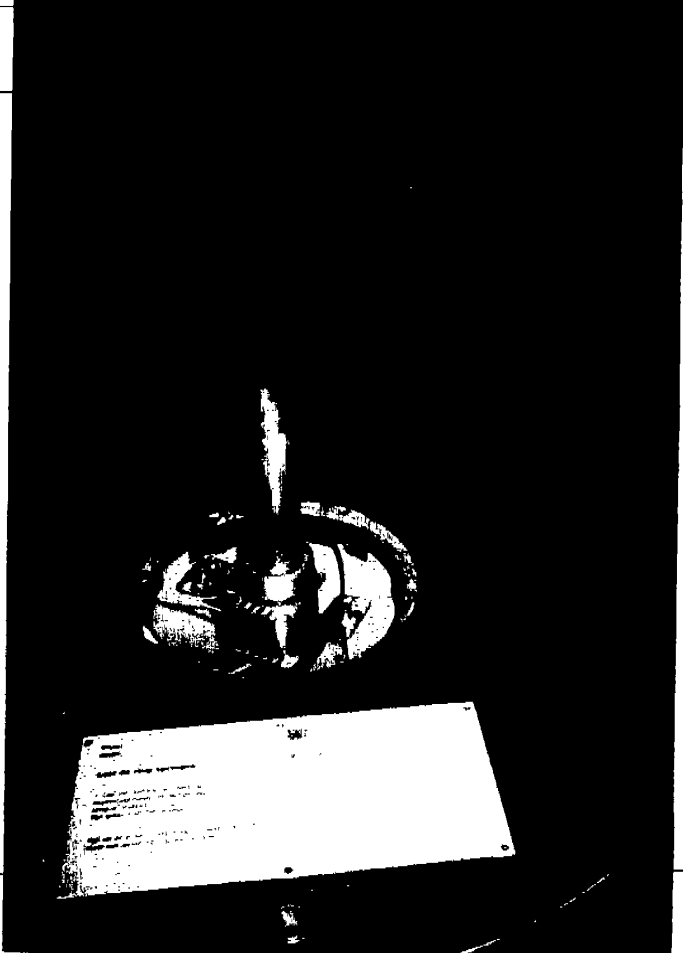



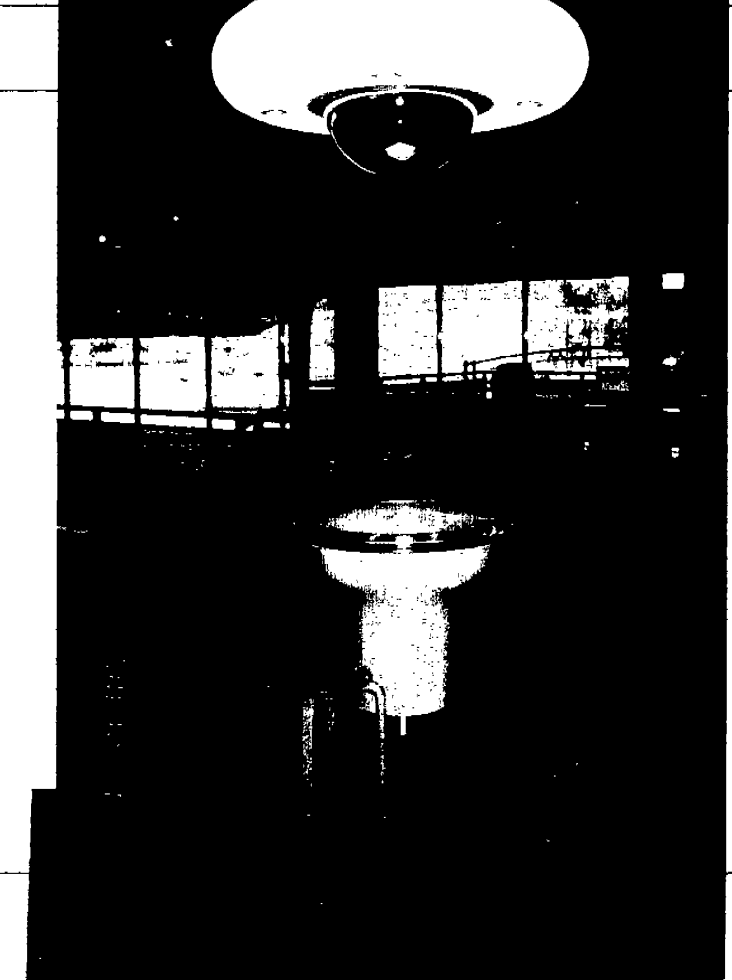
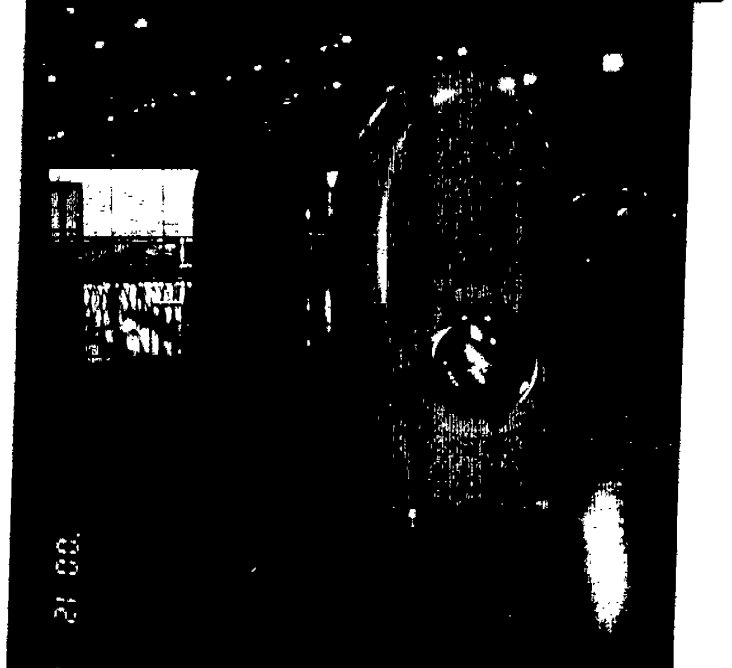
518


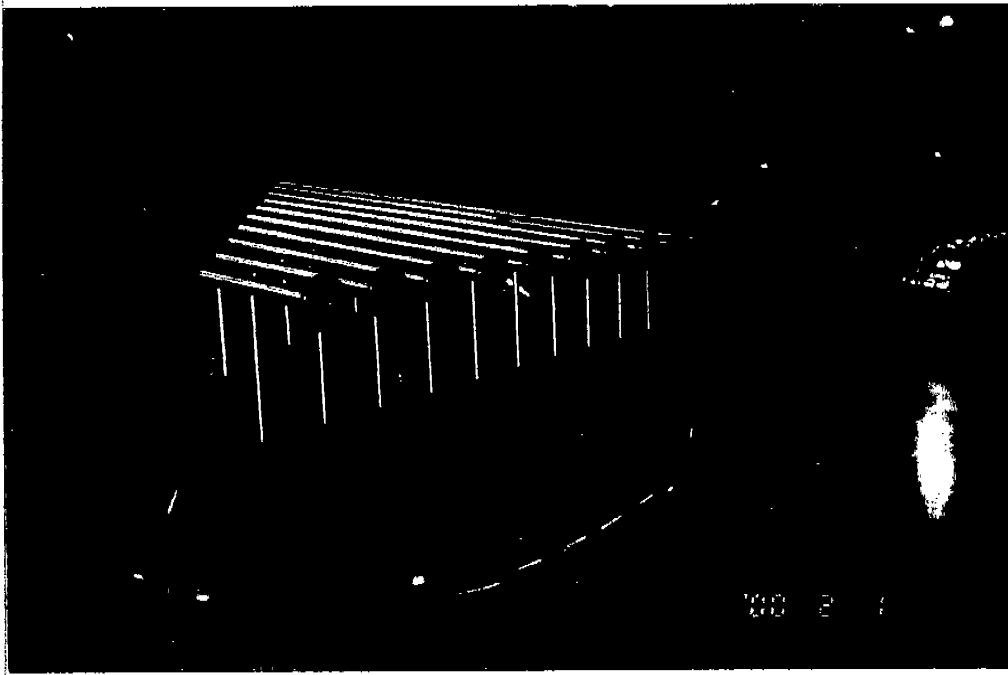


編號	
H1	
H2	

編號	
H5	
H6	

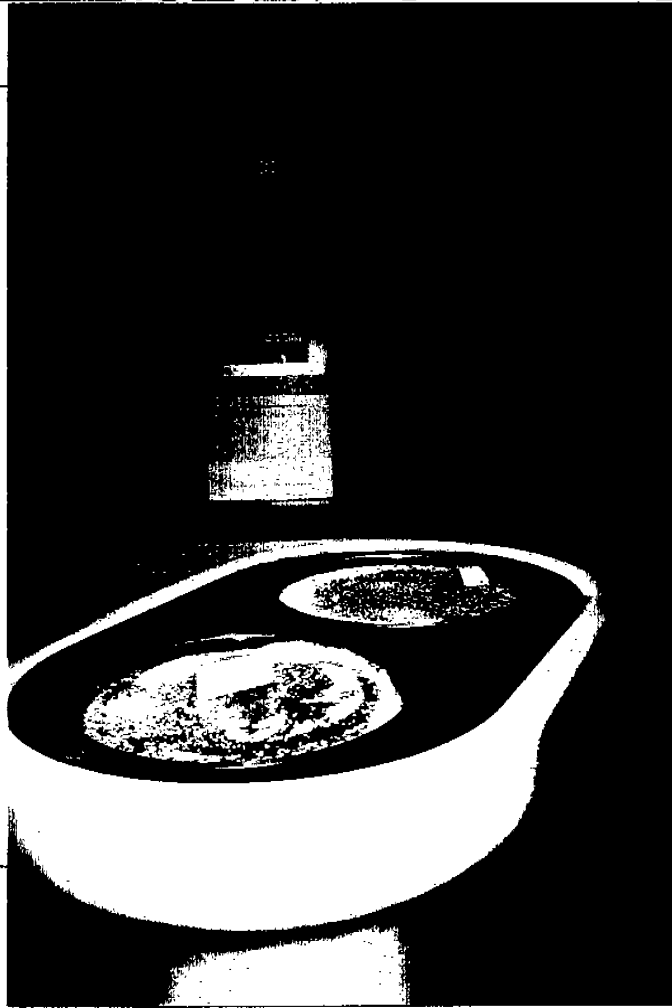
編號	
47	
48	

編號	
H9	
H10	

編號	照片
411	
412	

編號

H13



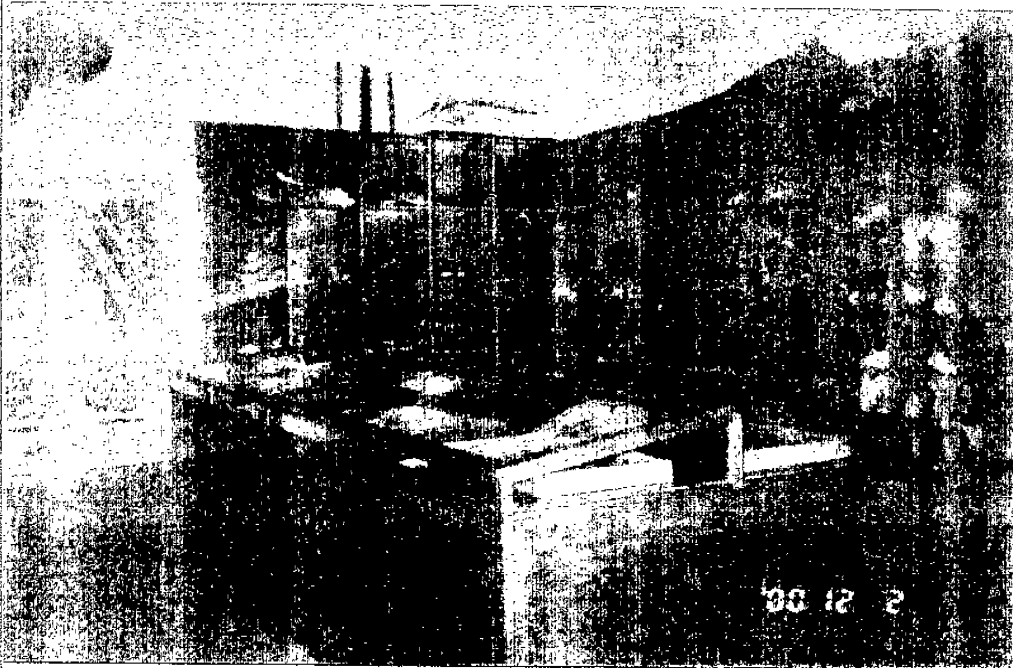
編號

照片

21



12

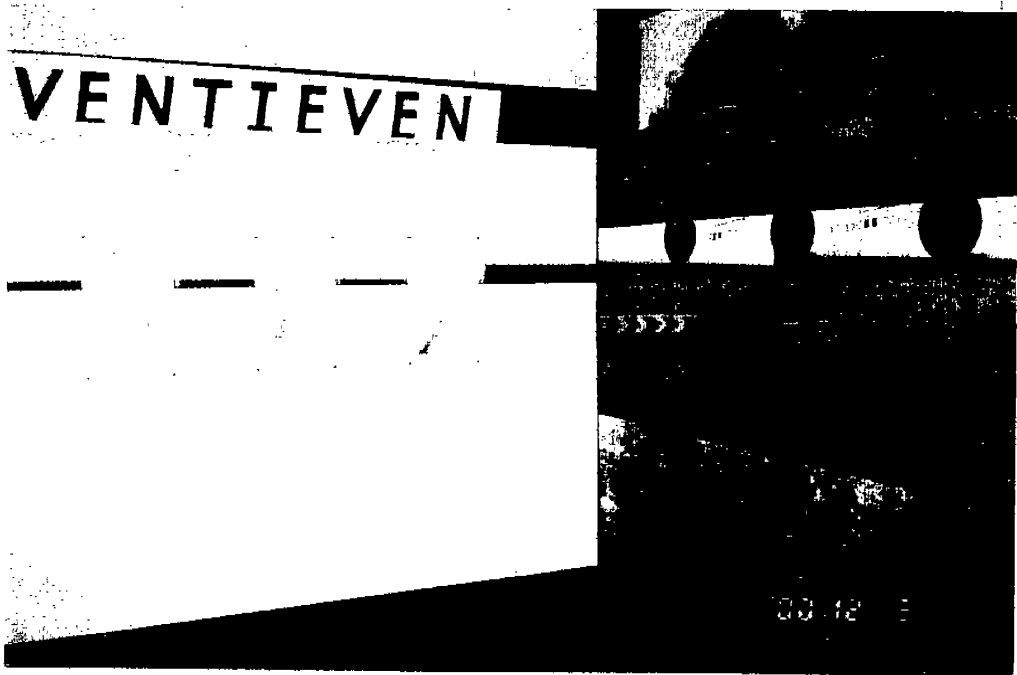




編號

照片

13



14

