意大利製成機器人皮膚

敏感程度足以感應點字印刷稿上的凸字

品小学科

（美）蕭納沃格爾

機器人對於在手中的物體沒有「天生的」感覺，因為它們欠缺一種最有用的人體感覺器官：皮膚。這並不是說它們不能握住物體。工業機器人可以重複地施加預先編好程序的壓力，檢起汽化器之類的物體。然而，機器人假如要自動工作，通過感應決定它們是否應該更緊地抓住一隻板鉗，抑或應該不那麼大力地握住一枚番茄，那麼，它們就需要一副「精明的皮膚」。

在研製「精明皮膚」方面，意大利比薩大學工程學家德·勞西是處於領先地位的學者之一。他根據人類皮膚的內層及外層（真皮及表皮）結構，細緻地仿製了一種人造皮膚。這種人造皮膚富有彈性，有許多層次，甚至與人類皮膚有同樣的厚度。

在德·羅西的人造皮中間，有一層混和了水以增大體積的可導電膠漿，膠漿由兩層電極夾住，電流在膠漿內的流動狀況可由電極層測知。跟天然的人皮一樣，這種人造皮可以感應得到物體所受的全面壓力。壓力使膠漿變形，也使兩層電壓之間的伏特數轉變。物體所受的壓力愈大，膠漿變形的程度也就愈大。把電壓如何轉變的讀數記錄下來，包上人造皮的機器人就能夠在橡膠球與石塊之間作出分別。

為了解決感應物體表面質感細節的問題，德·羅西製造了一種表皮層：在兩層橡膠薄膜之間放置了布滿感應器的塑膠片。這些感應器是由壓電物質製造的針尖般大小的碟狀物，在受壓時就會放出電荷。這些碟可以感應點字印刷稿上的隆起部分。

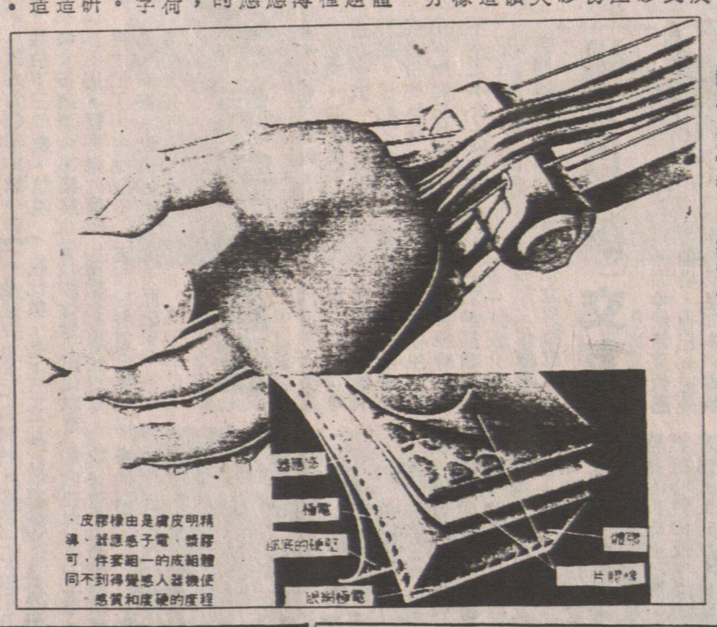
別的研究人員也研製過對質感敏感的人造皮，但德·羅西的人造皮有一個獨特的優點。

由於他的碟形感應器可對任何方向的壓力（包括在皮膚表面橫拉扯的力）作出反應，它們可以感到摩擦力。德·羅西說，「目前還沒有別的感應器可以辦到這一點」。大多數的人造皮只能探測得到垂直施加於皮膚表面的壓力，而不能感應橫向的變形。然而，鋪上德·羅西人造皮的機器人可以輕易地感覺得到脫離一片膠紙時產生的拉力，或者在一個加了潤滑劑的引擎軸承脫離掌握時，警覺得到突然減少了摩擦。

德·羅西發明的人造皮可以分別使用，滿足工業機器人的各種特殊需要，但根據他的設想，它們應該是多種用途的機械手的完整皮膚的組成部分。

不過，德·羅西目前還有一個尚待解決的小難題：他製造的兩層皮膚是不相容的。操作真皮層所需的水，將無可避免地使敏感的表皮層發生短路。德·羅西需要把兩個皮層分開，但無論他選擇的是什麼材料，這些材料均必須極薄，有很高的強度和彈性。

·程意節譯·



·皮膠條由是會皮明精導、甚感悉子電、條膠可、件素組一的成組體同不到得覺感人器機使·感質和度硬的度程

對壓力異常敏感的機器人皮膚

程意製圖

阿里山下

台避孕套市場上洋爭奪

鄧丁

台灣家庭計劃工作做得頗有成績，人口的自然增長率已降至千分之八，出現人口「零」成長的擔憂。這項工作的推動，跟自台灣居民積極推廣使用避孕套（台灣稱為保險套）有很大關係。台北市街頭到處可見到避孕套「自動服務機」，它們往往跟電話機相毗為鄰。

台灣居民思想相當保守，使用避孕套及主動選購避孕套的比率確實比國外低很多。不過，據台北市家庭計劃推廣中心近兩年的統計，使用的人口數量還是年年增加。

家計中心避孕指導專線輔導員說，一九八七年，中心發出了四十四萬打，比一九八五年增加百分之十一點三，也比八六年增加了百分之十點二。如果再加上市民從外國攜回，或向藥房、自動服務機購買的數量，增加的比率就更可觀了。

台灣在推動家庭計劃的時期，避孕套幾乎全部由衛生單位負責供應的，而近二、三年來由於人口呈現「負」成長，家計口號已不再喊得那麼響亮了，原來的口號是「兩個恰恰好，一個不嫌少」，如今已改為「兩個恰恰好，一個嫌太少」了。

在這空蕩期間，避孕套市場立即引起外國避孕套廠商的興趣，於是，日本、南朝鮮、馬來西亞生產的避孕套被引進台灣市場，並且紛紛在藥房寄賣推銷，利潤不錯。

台灣人口有限，需要使用避孕套育齡男女人口更有數可計，避孕套市場像一塊大餅，經過這些年大家分食後，甜頭已所剩無幾了，有些廠商就削價競爭，使整個市場走下坡。

台灣避孕套唯一的製造商，也是多年來衛生單位避孕套的主要供應商的台灣乳膠公司，面對進口商的爭食大餅，雖然未完全放棄台灣市場，甚至過去五年間所製造避孕套銷售率仍有百分之十左右增長，但是，他們已看到台灣避孕套市場需求量無法增加。他們目前每個月大約生產一千四百萬個避孕套，一個月的產量就可滿足全省一年所需，其他十一個月的生產量當然只有尋求外銷。

目前，台灣各地衛生所出售的避孕套每打新台幣十五元（約合港幣四元五角），這真是價廉物美。在土洋避孕套的削價競爭和台灣市場消費無法大量增加的限制之下，台灣唯一的製造廠商，必須開發新的市場。該公司經理游啓政相信，假若愛滋病和其他性病無法獲得有效控制，台灣市民自我保護的意識提高下，避孕套的使用率仍可能有所增長。

精選車行富豪總滙 VOLVO

MICHAEL LEUNG
PAGE:686-3953

北溫富豪
平通全省
歡迎查詢

SUBARU
LEGACY
最新運到！

VOLVO
DEALER
of
EXCELLENCE

SPECIALTY
MOTOR CARS · NORTH VAN
1235 MARINE DRIVE. NORTH VANCOUVER
Call 98 VOLVO ☎ 988-6586

優質二手車，華人技師管理 ☎(604) 980-2464

NORTHWEST FOOD PRODUCTS LTD.
355 POWELL ST. VANCOUVER, B.C.
花旗麵廠
PHONE 684-9820
美洲社會 恭請歡迎
五花茶餐 雲吞麵 花旗炒麵 蒸氣麵 蒸餃 鮮蝦餃 鮮蝦餅 新春卷 辛運餅
十全大補 乾炒牛河 乾炒麵 炸醬麵 炸醬麵 鮮蝦雲吞 春卷皮 鮮蝦餃 蛋餅皮 餅仔麵

成記搬運
貨物傢俬、機場接送，海關郵局，每半小時計大車廿五、中車廿，細車十五，房車十二，如需跟車工人半小時五元，免費估價，時計件計均可，耆英九折，流動電話657-3233

DENNISON
6165 #17 HIGHWAY DELTA
JUST OFF 99 HWY SOUTH OF TUNNEL
離列治文只十分鐘
本汽車中心，爲你提供Jeep Eagle全面服務
營業部——修理部——零件部——租賃部

JACKIE LEE 華人營業經理
KENNY FONG 方志立 華人營業代表 住宅：(604)273-6898
JOSEPH HENG 貸款部經理

款式齊備，
敬請速臨，
參觀選購。
☎ 946-0609
Jeep Eagle

廖盛炤 窗飾公司
室內設計：
定造各款 窗簾 窗紗
百葉簾 垂直簾 牀帘
牆紙及裝飾品 美觀實用
價錢相宜 免費估價
二十餘年經驗 自開工場
有發行部 ◆ 歡迎訂購
電話：253·4566
S.J. Lew Custom Draperies Ltd.
Window Covering Specialists
1456 E.PENDER ST., VANCOUVER, B.C. V5L 1V8 TEL:253-4566
COQUITLAM PLAZA #8-2773 BARNET HWY.,
COQUITLAM B.C. V3B 1C2 TEL:941-7910

本公司爲列治文唯一之BMW寶馬汽車代理商號，以服務華人爲首，並誠聘在汽車行業多年之陳君及何君專誠爲閣下服務，查詢選購，請與兩位代表聯絡。

ERIC CHAN

陳雅力先生 ERIC CHAN
對寶馬汽車有十四年之豐富經驗。查詢
請電公司：273-2217
傳呼機：686-6088

何先生 MICHAEL HO
別號"寶馬王子"，銷售寶馬，口碑最佳，深得顧客信任。
請電公司：
公司：273-2217
或 250-1955 聯絡

MICHAEL HO

AUTOWEST LTD. 西域
BMW 汽車公司
MTK AUTO WEST LTD.

LEGACY 2212c.c. 16 Valve 130匹馬力
1990年全新設計之富士SUBARU房車及旅行車LEGACY已經開始在本公司展出及發售，敬請駕臨參觀試車。

SUBARU JUSTY自動三門及五門房車
經濟，省油，耐用

富士車工，可靠、耐用！銷售量爲北美洲入口旅行車之冠!!

AUTOWEST LTD. 西域
SUBARU 汽車公司
MTK AUTO WEST LTD.
(RICHMOND AUTOMALL) 13720 SMALLWOOD PLACE, RICHMOND,B.C.
營業及維修部 273-2217　零件部 273-0315　FAX 273-9663
外埠長途免費電話：1-800-663-1197

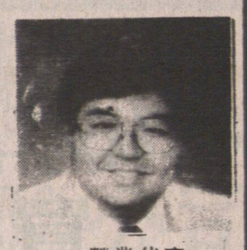
RICHMOND HONDA CARS
列治文本田車行
THE RICHMOND AUTO MALL, 13600 SMALLWOOD PLACE,
RICHMOND, B.C. V6V 1W8
RICHMOND AUTO MALL
☎營業部 270-1367
修理部 270-2231

90年雅閣，大量推出，全新款式
價錢公道，服務週到，歡迎查詢

本公司榮獲全加拿大本田銷售及服務冠軍代理，在一九八九年共售出一六一五部本田新車。

ACCORD EXR

有多種顏色及款式可供選擇
請即駕臨參觀試駕



營業代表
FRANK WONG
王鎮文
直接傳呼機680-4188

維修部由日本訓練技師主理

TOYOTA CANADA 25 ANNIVERSARY 1965-1990
Richmond Toyota
RICHMOND AUTO MALL
13251 Smallwood Place
Richmond, B.C.
ECP EXTRA CARE PROTECTION
大量全新 1990
SPRING WARM-UP

COROLLA SE
*TERCELS　*COROLLAS
*CAMRY SE　*4 RUNNERS
*CELICAS　*CRESSIDAS

ANTHONY CHIEW
趙德隆

請即駕臨列治文TOYOTA陳列室參觀選購，歡迎舊車換新車，我們的服務員及營業代表當會忠誠地爲各位介紹服務

聯絡電話：273-3766

梁先生
Stanley Leung