

申請日期	90.1.16
案 號	90100907
類 別	B2D5/00

A4

C4

536432

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 新 型 名 稱	中 文	板材加工方法，板材加工系統，以及與該系統有關連之各種裝置
	英 文	METHOD AND SYSTEM FOR PROCESSING A SHEET MEMBER, AND VARIOUS DEVICES RELATING TO SUCH SYSTEM
二、發明 創 作 人	姓 名	1. 小山純一 JUNICHI KOYAMA 2. 小俣均 HITOSHI OMATA 3. 羽山修 OSAMU HAYAMA 4. 今井一成 KAZUNARI IMAI
	國 籍	1. 2. 3. 4. 日本國
三、申請人	住、居所	1. 日本國神奈川縣秦野市橫野 722-8 722-8, Yokono, Hadano-shi, KANAGAWA 259-1307 JAPAN 2. 日本國神奈川縣足柄上郡大井町金子 876-1 876-1, Kaneko, Ooimachi, Ashigarakamigun, KANAGAWA 258-0019 JAPAN 3. 日本國神奈川縣伊勢原市神戶 628-7 628-7, Goudo, Isehara-shi, KANAGAWA 259-1138 JAPAN 4. 日本國神奈川縣秦野市羽根 19-8 19-8, Hane, Hadano-shi, KANAGAWA 259-1301 JAPAN
	姓 名 (名稱)	阿瑪達股份有限公司 AMADA CO., LTD.
三、申請人	國 籍	日本國
	住、居所 (事務所)	日本國神奈川縣伊勢原市石田 200 番地 200, Ishida, Isehara-shi, KANAGAWA 259-1196 JAPAN
三、申請人	代 表 人 姓 名	上田信之 NOBUYUKI UEDA

裝

訂

線

申請日期	
案號	
類別	

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書		
一、發明 名稱	中 文	
	英 文	
二、發明 人	姓 名	5.竹原德郎 TOKURO TAKEHARA 6.安西哲也 TETSUYA ANZAI
	國 籍	5.6.日本國
三、申請人	住、居所	5.日本國神奈川縣秦野市堀西 62-15 62-15, Horinishi, Hadano-shi, KANAGAWA 259-1331 JAPAN 6.日本國神奈川縣伊勢原市上粕屋 750 之 8 750-8, Kamikasuya, Isehara-shi, KANAGAWA 259-1141 JAPAN
	代 表 人 姓 名	

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

裝
訂
線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C 分類：

A6

B6

本案已向：

日本 國(地區) 申請專利，申請日期： 案號：，☒有 ☐無主張優先權

2000 年 1 月 17 日 特願 2000-8283(主張優先權)

2000 年 12 月 8 日 特願 2000-374838(主張優先權)

有關微生物已寄存於：，寄存日期：，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

五、發明說明(1)

[發明所屬之技術領域]

本發明係有關一種板材加工方法、板材加工系統、以及與該系統有關連之各種裝置，並且有關材料屬性之計算方法。

[先行之技術]

在先前之板材加工系統中係例如將材質 SPCC、板厚 1.6 等工件之標稱值輸入自動程序設計裝置，並根據此標稱值計算出彎壓加工時所需要之伸長值，再由此伸長值計算出胚料之展開尺寸。

彎壓加工前之下料加工係根據上述之展開尺寸，由衝孔機施行胚料之衝孔加工。各胚料係由彎壓加工機進行彎壓加工。

[發明所欲解決之課題]

然而，先前之板材加工系統，於實際被加工之工件之特性與標稱值不一致時，例如標稱板厚為 1.6mm 但實際之板厚為 1.5mm 時，則以此板厚之差所產生之伸長值並無法由自動程序設計裝置獲得胚料之正確展開長度，所以有實際彎壓加工後之彎壓尺寸未在容許範圍內之問題點存在。

而且，彎壓加工機亦有一種於彎壓工件時，以板厚檢測功能測量工件之板厚，並且利用所測量之板厚以決定用以計算出彎壓角度之 D 值(撞鎚之衝程量)者。然而，此方法係僅利用於彎壓加工機單體所實際測量之板厚資訊而已。例如，即使於彎壓時以板厚檢測功能測得胚料之板厚，仍有已衝孔之胚料無法再修正展開尺寸之問題點存在。或

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(2)

是即使於此時可對於胚料修正，也有既費時且費工之問題點存在。

而且，工件即使在板面內亦會按地點而使板厚有所變化，所以各胚料的板厚會有差異，以致如上述，有彎壓尺寸不在容許範圍內之問題點存在。

並且，如眾所周知，關於彎壓角度，以實際之板厚及材料常數(抗拉強度、楊氏率、 n 值、 f 值等)求出回彈量或衝程量，較以標稱板厚及材料常數求出者更能接近實際之彎壓角度，但在彎壓加工前，若不清楚工件之實際板厚及材料常數，則無法反映於展開尺寸。即使，在最初之彎壓加工時由負荷及衝程資訊求得材料常數，亦僅能將此資訊反映於下次之彎壓加工。

本發明係為了解決上述之課題而研創者，其目的在於提供一種於彎壓加工前之衝孔加工時測量實際之板厚及材料常數，並且將此測量資訊反映於彎壓加工而可施行效率佳而正確之彎壓加工的材料屬性之計算方法、板材加工方法及板材加工系統。

[用以解決課題之手段]

為達成上述目的，申請專利範圍第1項之材料屬性之計算方法係在對工件進行彎壓加工前之下料加工步驟之中，對根據工件之標稱板厚、標稱材料常數所展開之各胚料進行衝孔加工，並以該衝孔時所檢測出之撞鎚衝程、壓力等資料為基礎，計算出上述工件之實際板厚分佈、材料常數分佈，並根據此板厚分佈、材料常數分佈以決定各胚

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(3)

料之實際板厚、材料常數。

於是，在彎壓加工前之下料加工中之衝孔加工時，可有效率而正確地測得各胚料之實際板厚及材料常數，因此此測量資訊會反映於彎壓加工，而可施行效率佳且正確之彎壓加工。

申請專利範圍第2項之板材加工方法係在對工件進行彎壓加工前之下料加工步驟之中，對根據工件之標稱板厚、標稱材料常數所展開之各胚料進行衝孔加工，並以該衝孔時所檢測出之撞鎚衝程、壓力等資料為基礎，計算出上述工件之實際板厚分佈、材料常數分佈，並根據此板厚分佈、材料常數分佈以決定各胚料之實際板厚、材料常數，再按此實際之板厚、材料常數施行各胚料之彎壓加工。

於是，在彎壓加工前之下料加工中之衝孔加工時，可測得各胚料之實際板厚及材料常數，並將此測量資訊反映於彎壓加工，因此可施行效率佳且正確之彎壓加工。且，例如彎壓誤差小之胚料之尺寸規格化，將使檢查時間簡化，所以可縮短彎壓加工後之檢查時間。

申請專利範圍第3項之板材加工方法係如申請專利範圍第2項之板材加工方法，其中，上述各胚料之彎壓加工係根據各胚料之實際板厚、材料常數計算出各胚料之伸長值，並判斷此伸長值與根據工件之標稱板厚、標稱材料常數所求得之伸長值之差是否在容許值內，在容許值內之胚料則按實際之板厚、材料常數施行彎壓加工，在容許值外之胚料則以重要尺寸部位為優先，根據實際之板厚、材料

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(4)

常數施行彎壓加工，或中止彎壓加工。

於是，可預先得知胚料之伸長誤差，因此可視此伸長誤差是否在容許值內而按實際情形施行彎壓加工，所以可提昇成員之精密度，及彎壓加工時之作業效率，並可縮短彎壓加工後之檢查時間。

申請專利範圍第4項之板材加工方法係在對工件進行彎壓加工前之下料加工步驟之中，於根據工件之標稱板厚、標稱材料常數所展開之各胚料之空隙施行試衝孔，並以此試衝孔時所檢測出之撞鎚衝程、壓力等資料為基礎，計算出上述工件之實際板厚分佈、材料常數分佈，並以此板厚分佈、材料常數分佈決定各胚料之實際板厚、材料常數，再根據此實際之板厚、材料常數將各胚料展開而施行下料加工，並對各胚料按實際之板厚、材料常數施行彎壓加工。

於是，可在彎壓加工前之試衝孔加工時測得工件之實際板厚分佈、材料常數分佈，所以可決定各胚料之實際板厚、材料常數，而此測量資訊將反映於正確之各胚料之展開及下料加工。此測量資訊亦會反映於彎壓加工，所以能施行效率佳而正確之彎壓加工。而且，例如彎壓誤差小之胚料之尺寸規格化將使檢查時間簡化，所以可縮短彎壓加工後之檢查時間。

申請專利範圍第5項之板材加工方法係如申請專利範圍第4項之板材加工方法，其中，上述各胚料之下料加工係根據各胚料之實際板厚、材料常數計算出各胚料之伸長

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (5)

值，並判斷此伸長值與由各胚料中具有平均板厚、材料常數之胚料所求出之平均伸長值之差是否在容許值內。在容許值內之胚料則按平均板厚、材料常數予以展開而施行下料加工，在容許值外之胚料則按實際之板厚、材料常數予以展開而施行下料加工或中止下料加工。

於是，可預先得知各胚料之伸長誤差，故可視此伸長誤差是否在容許值內而按實際情形施行下料加工與彎壓加工，所以可提昇成品之精密度及彎壓加工時之作業效率，並可縮短彎壓加工後之檢查時間。

申請專利範圍第 6 項之板材加工方法係如申請專利範圍第 2 項或第 4 項之板材加工方法，其中，上述各胚料之彎壓加工係根據實際之板厚、材料常數計算出各胚料中具有平均板厚、材料常數之胚料彎壓成預定角度時之衝程量，並判斷將其他胚料以相同衝程量彎壓時之角度是否在預定角度之容許值內，在容許值內之胚料則以相同衝程量施行彎壓加工，在容許值外之胚料則以各個之板厚、材料常數為基礎所計算之衝程量施行彎壓加工，或中止彎壓加工。

於是，可預先得知各胚料於衝程量控制中之彎壓誤差，故可視此彎壓誤差是否在容許值內而按實際情形施行下料加工或彎壓加工，所以可提昇成員之精密度及彎壓加工時之作業效率，並可縮短彎壓加工後之檢查時間。

申請專利範圍第 7 項之板材加工方法係如申請專利範圍第 2 或第 4 項之板材加工方法，其中，上述各胚料之彎

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(6)

壓加工係求出各胚料中具有平均板厚、材料常數之胚料之回彈量以計算出夾進角度，並判斷將其他胚料彎壓到相同夾進角度後之彎壓後角度是否在容許值內，在容許值內之胚料則以相同夾進角度施行彎壓加工，在容許值外之胚料則根據各個之板厚、材料常數求出回彈量以算出夾進角度，並以此夾進角度施行彎壓加工。

於是，可預先得知各胚料在夾進角度控制下之彎壓誤差，故可視此彎壓誤差是否在容許值內而按實際情形施行下料加工或彎壓加工，所以可提昇成員之精密度及彎壓加工時之作業效率，並可縮短彎壓加工後之檢查時間。

申請專利範圍第8項之板材加工系統具有：根據工件之板厚、材料常數以展開胚料之自動程序設計裝置；藉由衝頭與模具之合作以衝孔工件而施行下料加工之衝孔加工機；具備以利用衝孔加工機對工件進行衝孔加工時所檢測出之撞鎚衝程、壓力等資料為基礎，計算出上述工件之實際板厚分佈、材料常數分佈，並根據所計算出之板厚分佈、材料常數分佈以決定各胚料之實際板厚、材料常數之板厚、材料常數計算裝置的控制裝置；以及按各胚料之實際板厚、材料常數對各胚料進行彎壓加工之彎壓加工機。

於是，在彎壓加工前之衝孔加工時可測得工件之實際板厚分佈、材料常數分佈，因此可決定胚料之實際板厚、材料常數，此測量資訊會反映於正確之各胚料之展開與下料加工，或反映於彎壓加工，所以可有效率且正確地施行彎壓加工。且，例如彎壓誤差小之胚料之尺寸規格化會使

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(7)

檢查時間簡化，所以可縮短彎壓加工後之檢查時間。

申請專利範圍第 9 項之板材加工系統係如申請專利範圍第 8 項之板材加工系統，其中，上述控制裝置係具備用以判斷由各胚料之實際板厚、材料常數所計算出之各胚料之伸長值與根據工件之標稱板厚、標稱材料常數所求得之伸長值之差是否在容許值內之誤差判定裝置而成者。

於是，與申請專利範圍第 3 項之作用相同，可預先得知各胚料之伸長誤差，故可視此伸長誤差是否在容許值內而按實際情形施行彎壓加工，所以可提昇成品之精密度及彎壓加工時之作業效率，並可縮短彎壓加工後之檢查時間。

申請專利範圍第 10 項之板材加工系統係如申請專利範圍第 8 項之板材加工系統，其中，上述控制裝置係具備用以判斷由各胚料之實際板厚、材料常數所計算出之各胚料之伸長值與由各胚料中具有平均板厚、材料常數之胚料所求出之平均伸長值之差是否在容許值內之伸長誤差判定裝置而成者。

於是，與申請專利範圍第 5 項之作用相同，可預先得知各胚料之伸長誤差，故可視此伸長誤差是否在容許值內而按實際情形施行下料加工與彎壓加工，所以可提昇成品之精密度及彎壓加工時之作業效率，並可縮短彎壓加工後之檢查時間。

申請專利範圍第 11 項之板材加工系統係如申請專利範圍第 8 項之板材加工系統，其中，上述控制裝置係具備

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(8)

用以判斷由實際之板厚、材料常數計算出各胚料中具有平均板厚、材料常數之胚料於彎壓成所定角度時之衝程量，並以此相同衝程量彎壓其他胚料時之角度是否在預定角度之容許值內的衝程控制彎壓誤差判定裝置而成者。

於是，與申請專利範圍第6項之作用相同，可預先得知各胚料於衝程量控制時之彎壓誤差，故可視此彎壓誤差是否在容許值內而按實際情形施行下料加工或彎壓加工，所以可提昇成品之精密度及彎壓加工時之作業效率，並可縮短彎壓加工後之檢查時間。

申請專利範圍第12項之板材加工系統係如申請專利範圍第8項之板材加工系統，其中，上述控制裝置係具備，用以求出各胚料中具有平均板厚、材料常數之胚料之回彈量以算出夾進角度，並判斷將其他胚料彎壓到相同之夾進角度後之彎壓後角度是否在容許值內之夾進角度控制彎壓誤差判定裝置而成者。

於是，與申請專利範圍第7項之作用相同，可預先得知各胚料於夾進角度控制時之彎壓誤差，故可視此彎壓誤差是否在容許值內而按實際情形施行下料加工或彎壓加工，所以可提昇成品之精密度及彎壓加工時之作業效率，並可縮短彎壓加工後之檢查時間。

申請專利範圍第13項之板金加工方法係於下料步驟之中，對於工件留住微細連結部以進行下料加工而形成樣品料與胚料，並檢測出上述工件之任意位置之板厚與，利用樣品料之彎壓加工時之回彈量中之至少一個。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(9)

將上述板厚與回彈量中之至少一個資訊傳送給下料步驟後之彎壓加工步驟中之彎壓加工裝置之控制裝置，並以此送來之板厚與回彈量中之至少一個資料與其他彎壓資料計算出彎壓加工時之撞鉋控制值，以施行彎壓加工。

於是，成為彎壓加工之前步驟之衝孔或雷射切割等下料加工步驟中，可檢測出工件之板厚與回彈量中之至少一個以做為下料加工與彎壓加工所需要之材料特性之定量資料。此工件之板厚與回彈量中之至少一個，於使用彎板壓機之彎壓加工階段，會做為控制參數而編入彎壓加工控制程式之中，所以不需進行試彎壓加工即可由第 1 次之加工獲得目標之彎壓角度之彎壓成品。

申請專利範圍第 14 項之板金加工系統包括：具備對於工件可留住微細連結部以進行下料加工而形成樣品料與胚料，且可檢測出上述工件之任意位置之板厚與彎壓加工時利用樣品料之彎壓加工時之回彈量中之至少一個之工件特性檢測機組的下料加工裝置；以及

以此下料加工裝置所具備之工件特性檢測機組所檢測出之工件之板厚與回彈量中之至少一個資料與其他彎壓資料算出彎壓加工時之撞鉋控制值，以施行彎壓加工之彎壓加工裝置。

於是，與申請專利範圍第 13 項之作用相同，成為彎壓加工之前步驟之衝孔或雷射切割等之下料加工步驟中，可檢測出工件之板厚與回彈量中之至少一個以做為下料加工與彎壓加工所需要之材料特性之定量資料。此工件之板厚

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (10)

與回彈量中之至少一個，於使用彎板壓機之彎壓加工階段，會做為控制參數而編入彎壓加工控制程式之中，所以不需進行試彎壓加工即可由第 1 次之加工獲得目標之彎壓角度之彎壓成品。

申請專利範圍第 15 項之下料加工裝置係具有：對於工件可留住微細連結部以進行下料加工而形成樣品料與胚料，且可檢測出上述工件之任意位置之板厚與，彎壓加工時之利用樣品料之彎壓加工時之回彈量中之至少一個之工件特性檢測機組而成者。

於是，利用下料加工裝置可檢測出彎壓加工之前步驟之下料加工以及彎壓加工所需要之材料特性之定量資料，亦即工件之板厚或回彈量中之至少一個，所以此工件之板厚或回彈量中之至少一個在彎壓加工之階段可做為控制參數使用。

申請專利範圍第 16 項之下料加工裝置係如申請專利範圍第 15 項之下料加工裝置，其中，工件特性檢測機組係將可使工件之樣品料與衝頭合作而施行彎壓加工之探針組件設置成可上下移動自如，並設置相對於此探針組件可相對地上下移動自如之感測板，且將此感測板設置成恆常往下方推壓以由上述探針組件之下端往下方突出預定之長度，且設置用以檢測上述探針組件與感測板間上下方向之相對位置之差之位置檢測裝置，並設置根據已知之基準板厚測量時之探針組件前端與感測板前端形成一致時，由上述位置檢測裝置所檢測到之基準位置資訊與，於上述工件

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (11)

之板厚測量時之探針組件前端與感測板前端形成一致時，由上述位置檢測裝置所測得之測量位置資訊，以計算出工件之板厚之板厚計算裝置而形成之工件板厚測量裝置。

於是，使探針組件相對於定位在預定位置之工件開始下降時，首先會與感測板接觸。然後感測板會保持在與工件接觸之狀態下，使探針組件接觸於工件，並且由位置檢測裝置檢測出探針組件前端與感測板前端一致時之測量位置資訊。於預先測量已知之基準板厚時，已由位置檢測裝置檢測出探針前端與感測板前端形成一致時之基準位置資訊，所以可根據此基準位置資訊與上述測量位置資訊之差算出樣品料、胚料之板厚。

申請專利範圍第 17 項之胚料加工裝置係如申請專利範圍第 15 項之胚料加工裝置，其中，工件特性檢測機組係將可使工件之樣品料與衝頭合作而施行彎壓加工之探針組件設置成可上下移動自如，且設置對於此探針組件可相對地上下移動自如之感測板，且將此感測板設置成恆常往下方推壓以由上述探針組件之下端往下方突出預定之長度，並且於彎壓加工時可與工件內側兩側面接觸自如，且設置用以檢測上述探針組件與感測板間上下方向之相對位置之差之位置檢測裝置，並設置根據探針組件在預定衝程時由上述位置檢測裝置所測得之探針組件與感測板之彎壓位置資訊與，使上述探針組件由樣品料離開而使樣品料產生回彈時，由上述位置檢測裝置所測得之探針組件與感測板之回彈位置資訊兩者之差，以算出樣品料之回彈量之回彈計

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (12)

算裝置而形成之回彈測量裝置。

於是，使探針組件僅下降預定衝程以使樣品料彎壓時之彎壓位置資訊可由位置檢測裝置檢測出。其次，使探針組件由樣品料離開而使樣品料產生回彈時之回彈位置資訊可由位置檢測裝置檢測出。根據此回彈位置資訊與上述彎壓位置資訊之差可算出樣品料之回彈量。

申請專利範圍第 18 項之工件板厚測量裝置係將可使工件之樣品料與衝頭合作而施行彎壓加工之探針組件設置成可上下移動自如，並設置相對於此探針組件可相對地上下移動自如之感測板，且將此感測板設置成恆常往下方推壓以由上述探針組件之下方突出預定之長度，且設置用以檢測上述探針組件與感測板間上下方向之相對位置之差之位置檢測裝置，並設置根據已知之基準板厚測量時，由上述位置檢測裝置所檢測出之探針組件前端與感測板前端形成一致時之基準位置訊與，於上述工件之板厚測量時，由上述位置檢測裝置所測得之探針組件前端與感測板前端形成一致時之測量位置資訊，以計算出工件之板厚之板厚計算裝置。

於是，使探針組件相對於定位在預定位置之工件開始下降時，首先會與感測板接觸。然後感測板會保持在與工件接觸之狀態下，使探針組件接觸於工件，而可由位置檢測裝置檢測出探針組件前端與感測板前端一致時之測量位置資訊。於預先測量已知之基準板厚時，已由位置檢測裝置檢測出探針前端與感測板前端形成一致時之基準位置資

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (13)

訊。所以，根據此基準位置資訊與上述測量位置資訊之差可算出樣品料、胚料之板厚。

申請專利範圍第 19 項之回彈測量裝置係將可使工件之樣品料與衝頭合作而施行彎壓加工之探針組件設置成可上下移動自如，並設置相對於此探針組件可相對地上下移動自如之感測板，且將此感測板設置成恆常往下方推壓以由上述探針組件之下端往下方突出預定之長度，並且於彎壓加工時可與工件內側兩側面接觸自如，且設置用以檢測上述探針組件與感測板間上下方向之相對位置之差之位置檢測裝置，並設置根據探針組件在預定衝程時，由上述位置檢測裝置所測得之探針組件與感測板之彎壓位置資訊與，使上述探針組件由樣品料離開而使樣品料產生回彈時，由上述位置檢測裝置所測得之探針組件與感測板之回彈位置資訊之差，以算出樣品料之回彈量之回彈計算裝置。

於是，使探針組件僅下降預定衝程而使樣品料彎壓時之彎壓位置資訊可由位置檢測裝置檢測出。其次，使探針組件由樣品料離開而使樣品料產生回彈時之回彈位置資訊可由上述位置檢測裝置檢測出。根據此回彈位置資訊與上述彎壓位置資訊之差可算出樣品料之回彈量。

[圖面之簡單說明]

第 1 圖顯示本發明之實施例，係板材加工系統所使用之各裝備之前視概略說明圖。

第 2 圖顯示本發明之實施例，係衝孔加工機之控制裝

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (14)

置之方塊圖。

第 3 圖顯示本發明之實施例，係衝孔時之衝程・負荷線圖。

第 4 圖顯示本發明之實施例，係第 1 圖中彎壓加工機之測量用指示器部之擴大側視圖。

第 5 圖顯示本發明之實施例，係檢測頭之內部構成剖視圖。

第 6 圖顯示本發明之實施例，係彎壓加工機(彎板壓機)之控制裝置之方塊圖。

第 7 圖顯示本發明第 1 實施例之流程圖。

第 8 圖係第 1 實施例之工件板片中之各胚料之取料展開圖。

第 9 圖係第 1 實施例之工件板片之板厚分佈圖。

第 10 圖係第 1 實施例之”伸長誤差”之說明圖。

第 11 圖係第 1 實施例之”D 值控制彎壓誤差”之說明圖。

第 12 圖係第 1 實施例之”夾進角度控制彎壓誤差”之說明圖。

第 13 圖係第 1 實施例之信息顯示狀態說明圖。

第 14 圖顯示本發明第 2 實施例之流程圖。

第 15 圖係第 2 實施例中工件板片之定位孔及各胚料之取料展開圖。

第 16 圖係第 2 實施例中工件板片之定位孔之衝孔加工狀態圖。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (15)

第 17 圖係第 2 實施例中工件板片之試驗片之位置說明圖。

第 18 圖顯示本發明之第 3 實施例，係板金加工系統之概略說明圖。

第 19 圖顯示第 3 實施例之胚料之一例之俯視圖。

第 20 圖係第 19 圖中之樣品料之詳細說明圖。

第 21 圖係本發明實施例之工件特性檢測機組之概略說明圖。

第 22 圖係第 21 圖之右側視圖。

第 23A 圖係樣品料於彎壓加工狀態之前視圖。

第 23B 圖係樣品料於回彈狀態之前視圖。

第 24 圖顯示板厚測量及回彈量測量時，感測板之變位量之曲線圖。

第 25 圖顯示本發明之實施例，係所測量之板厚、回彈量 ε 、彎壓加工所採用之模具條件等之排列資料表。

[元件符號說明]

1 自動程序設計裝置	3 轉塔式衝孔機
5 彎板壓機	7 基座
9,11 側框架	13 上框架
15 上部轉塔	17 下部轉塔
19 控制裝置	21 敲打器
29 撞鉗	23 油壓缸
25 活塞	27 活塞連桿
31 工件移動定位裝置	33 支撐架基座

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (16)

- | | |
|------------------|---------------|
| 35 支撐架 | 37 工件夾具 |
| 39 板厚・材料常數檢測部 | 41 編碼器 |
| 43 位置檢測部 | 45 加壓室 |
| 47 加壓側油壓管路 | 49 背壓室 |
| 51 背壓側油壓管路 | 53 隨動閥 |
| 55 主控制部 | 57 油壓泵 |
| 59,59L,59R 壓力感測器 | 61 存儲器 |
| 63 伸長誤差判定部 | 65 D 值彎壓誤差判定部 |
| 67 夾進角度控制彎壓誤差判定部 | |
| 69,69L,69R C 形框架 | 71 下部桌台 |
| 73 上部桌台 | 75L,75R 主缸 |
| 77L,77R 活塞連桿 | 79L,79R 副缸 |
| 81L,81R 活塞連桿 | 83L,83R 減壓閥 |
| 85L,85R 壓力感測器 | 87L,87R 位置刻度尺 |
| 89L,89R 支架 | 91L,91R 位置感測器 |
| 93 導軌 | 95 彎壓角度測量裝置 |
| 97 控制裝置 | 99 滑塊 |
| 101 支架 | 103 導軌 |
| 105 滑塊 | 107 測量用指示器 |
| 109 檢測頭 | 111 齒輪 |
| 113 蝸輪 | 115 馬達 |
| 117 雷射投光器 | 119A 第一受光器 |
| 119B 第二受光器 | 121 CPU |
| 123 輸入裝置 | 125 顯示裝置 |

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (17)

- | | |
|--------------|---------------|
| 127 存儲器 | 129 計算裝置 |
| 131 比較判斷裝置 | 133 試衝孔 |
| 201 板金加工系統 | 203 轉塔式衝孔機 |
| 205 彎板壓機 | 207 控制裝置 |
| 209 控制裝置 | 211 基座 |
| 213 側框架 | 215 上框架 |
| 217 上部轉塔 | 219 下部轉塔 |
| 221 撞鉗 | 223 加工桌台 |
| 225 工件移動定位裝置 | 227 支撐架基座 |
| 229 工件夾具 | 231 支撐架 |
| 233 CPU | 235 輸入裝置 |
| 237 顯示裝置 | 239 存儲器 |
| 241 胚料 | 243 測量機組 |
| 245 探針機組 | 247 探針 |
| 249 感測板 | 251 敲打器 |
| 253 模具 | 255 彈簧 |
| 257 光控繼電器 | 259 位置感測器 |
| 261 板厚計算裝置 | 263 回彈計算裝置 |
| 265 上部桌台 | 267 中間板 |
| 269 下部桌台 | 271,273 左右側框架 |
| 275 左軸之油壓缸 | 277 右軸之油壓缸 |
| 279 活塞連桿 | 281 CPU |
| 283 輸入裝置 | 285 顯示裝置 |
| 287 存儲器 | 289 彎壓加工程序存儲器 |

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (19)

位置之衝頭 P 上方之上框架 13 有敲打器 21 安裝成可上下自由移動。此敲打器 21 係介由例如撞鎚 29(打壓組件)而連結於設在上框架 13 內作為驅動裝置之油壓缸 23 內可上下移動之活塞 25 之活塞連桿 27。

而且，轉塔式衝孔機 3 設置有可由控制裝置 19 所控制，以使工件 W 往前後左右方向移動而定位於加工位置之工件移動定位裝置 31。於工件移動定位裝置 31 設有可在基座 7 上，於第 1 圖中之左右方向亦即 Y 軸方向移動自如之支撐架基座 33，於此支撐架基座 33 設置有可以大致水平面朝向與 Y 軸方向直交之 X 軸方向移動自如之支撐架 35。於此支撐架 35 則係朝 X 軸方向以適當之間隔裝設有複數之用以夾持工件 W 之工件夾具 37。

於是，定位於加工位置之工件 W 係由撞鎚 29 鎚壓衝頭 P，以藉由衝頭 P 與模具 D 之合作而接受衝孔。

而且，於轉塔式衝孔機 3 之控制裝置 19 係如第 2 圖所示，具有根據對工件 W 進行衝孔加工時所檢測出之撞鎚衝程、壓力等資料，計算出工件 W 之實際板厚分佈、材料常數分佈，並由所計算出之板厚分佈、材料常數分佈以決定各胚料之實際板厚、材料常數之板厚。材料常數計算裝置，亦即例如板厚、材料常數檢測部 39。

如第 2 圖所示，油壓缸 23 之下方設有編碼器 41，而由此編碼器 41 可輸出隨撞鎚 29 之昇降動作而與移動速度成比例之脈衝信號。此脈衝信號係輸入於位置檢測部 43，並且由此位置檢測部 43 檢測出衝頭 P 之下端位置，亦即

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (20)

撞鎚 29 之衝程量。此衝程量將被傳送到用來檢測工件 W 之板厚及材料常數之板厚・材料常數檢測部 39。

而且，油壓缸 23 之加壓室 45 係介由加壓側油壓管路 47，背壓室 49 則介由背壓側油壓管路 51 而與隨動閥 53 連通，當主控制部 55 發出指令，則藉由隨動閥 53 之切換操作，使油壓泵 57 之油壓油供給於油壓缸 23 之加壓室 45 或背壓室 49，以驅動撞鎚 29 按預定之速度昇降。

且，於加壓側油壓管路 47 連接有用以檢測衝孔時之加壓力之壓力感測器 59，並且將此壓力感測器 59 所檢測出之加壓力傳送到上述板厚・材料常數檢測部 39。

由於上述架構，板厚・材料常數檢測部 39 從工件 W 之衝孔加工時，由位置檢測部 43 所送來之衝程量與壓力感測器 59 所送來之衝孔負荷，可求出如第 3 圖所示之衝程・負荷線圖。第 3 圖之中，B 為彈性變形領域，C 為塑性變形領域，Cmax 為最大衝孔負荷，D 為破斷。

如該衝程・負荷線圖所示，衝頭 P 觸及工件 W 之 A 點之位置，負荷會突然上昇，所以檢測出 A 點之位置即可檢測出實際之板厚。

而且，由上述之衝程・負荷線圖可求得材料常數。例如，由最大衝孔負荷 Cmax 之大小可求出抗拉強度(抗拉力)。或，由彈性變形領域 B 之傾斜度可求出楊氏率 E，由塑性變形領域 C 可求出屈服應力 σ 、N 值、F 值、最大抗拉應力值等。

嚴格說，衝孔時之材料常數並不可直接使用於彎壓加

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (21)

工時之計算，但以相同材料進行衝孔時與拉伸時，可獲得相同形狀之衝程・負荷線圖，所以，從利用衝孔所得到之衝程・負荷線圖所求出之材料常數可換算成拉伸時之材料常數。

例如，假設從以基準材料之拉伸試驗所獲得之衝程・負荷線圖所得到之材料常數為：楊氏率 E_{0T} ，泊松比 ν_{0T} ，屈服應力 σ_{0T} ，N 值 n_{0T} ，F 值 f_{0T} 。由此拉伸所獲得之材料常數將預先存儲於轉塔式衝孔機 3 之控制裝置 19 之存儲器 61。

假設從以材料常數檢測用之基準模具對基準材料進行衝孔加工，而如上述所獲得之衝程・負荷線圖所求得之材料常數為：楊氏率 E_{0P} ，泊松比 ν_{0P} ，屈服應力 σ_{0P} ，N 值 n_{0P} ，F 值 f_{0P} 。此衝孔所獲得之材料常數亦會預先存儲於轉塔式衝孔機 3 之控制裝置 19 之存儲器 61。

假設從對於實際使用之工件 W 以材料常數檢測用之基準模具進行衝孔加工，而如上述所獲得之衝程・負荷線圖所求得之材料常數為：楊氏率 E_{1P} ，泊松比 ν_{1P} ，屈服應力 σ_{1P} ，N 值 n_{1P} ，F 值 f_{1P} ，則實際使用之工件 W 之拉伸時之材料常數可換算為：楊氏率

$$E_{1T}[(E_{1P}/E_{0P})E_{0T}]，泊松比 \nu_{1T}[(\nu_{1P}/\nu_{0P})\nu_{0T}]，$$

$$屈服應力 \sigma_{1T}[(\sigma_{1P}/\sigma_{0P})\sigma_{0T}]，N 值$$

$$n_{1T}[(n_{1P}/n_{0P})n_{0T}]，F 值 f_{1T}[(f_{1P}/f_{0P})f_{0T}]。$$

再參照第 2 圖，轉塔式衝孔機 3 之控制裝置 19 設置有用以記憶由自動程序設計裝置 1 所送來之資料，或在上述

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (22)

板厚・材料常數檢測部 39 所獲得之衝程・負荷線圖或板厚分佈・材料常數分佈等資料之存儲器 61。

而且，控制裝置 19 具備有用以判斷根據由板厚、材料常數檢測部 39 所決定之各胚料之實際板厚、材料常數所計算出之各胚料之伸長值與，由工件 W 之標稱板厚、標稱材料常數所求得之伸長值之差是否在容許值內之伸長誤差判定裝置，亦即例如伸長誤差判定部 63。

此伸長誤差判定部 63 亦可判斷根據由板厚、材料常數檢測部 39 所決定之各胚料之實際板厚、材料常數所算出之各胚料之伸長值與，從各胚料中具有平均板厚、材料常數之胚料所求出之平均伸長值之差是否在容許值內。

而且，控制裝置 19 亦具備根據實際之板厚、材料常數計算出各胚料中具有平均板厚、材料常數之胚料彎壓成預定角度時之衝程量，並且判斷以此相同衝程量彎壓其他胚料時之角度相對於預定角度是否在容許值內之衝程控制彎壓誤差判定裝置，亦即例如 D 值彎壓誤差判定部 65。

並且，控制裝置 19 亦具備用以求出各胚料中具有平均板厚、材料常數之胚料之回彈量以算出夾進角度，並且判斷將其他胚料彎壓到相同夾進角度後之彎壓後角度是否在容許值內之夾進角度控制彎壓誤差判定裝置，亦即例如夾進角度彎壓誤差判定部 67。

再參照第 1 圖，作為彎壓加工機之例如彎板壓機 5 具備立設之 C 形框架 69L、69R，而此 C 形框架 69L、69R 之下部前面設有可上下移動之下部桌台 71。此下部桌台 71

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (23)

上安裝有可裝卸自如之模具 D。另一方面，C 形框架 69 之上部前面固定設置有上部桌台 73，而此上部桌台 73 之下部則安裝有可裝卸自如的衝頭 P。

上述 C 形框架 69 之下部裝設有主缸 75L、75R，並且將此主缸 75L、75R 上所安裝之活塞連桿 77L、77R 之頂端(上端)安裝於下部桌台 71。而且，於下部桌台 71 內裝設有隆起用副缸 79L、79R，且係介由活塞連桿 81L、81R 安裝於下部桌台 71 之上部。

主缸 75L 與副缸 79L 之間及主缸 75R 與副缸 79R 之間連接有減壓閥 83L、83R，而且於主缸 75L、75R 連接有壓力感測器 85L、85R。且，上部桌台 73 之兩側面設有位置刻度尺 87L、87R 於下部桌台 71 之兩側面則介由支架 89L、89R 設置有位置感測器 91L、91R。

而且，下部桌台 71 之上部前面鋪設有導軌 93，於此導軌 93 則以可往左右方向移動的方式裝設有用以檢測對工件 W 進行彎壓加工時之彎壓角度之彎壓角度測量裝置 95。

此彎壓角度測量裝置 95，壓力感測器 85L、85R，位置感測器 91L、91R 分別連接於控制裝置 97。

如第 4 圖所示，於導軌 93 上裝設有可朝第 4 圖中垂直於紙面之方向自由移動而定位的滑塊 99。於此滑塊 99 則以複數之螺栓安裝有支架 101，而此支架 101 上朝前後方向(第 4 圖中為左右方向)裝設有導軌 103。沿此導軌 103 設置有可往前後方向移動之滑塊 105。此滑塊 105 上面則

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (24)

裝設有測量用指示器 107。

此測量用指示器 107 具有檢測頭 109，而此檢測頭 109 係與在檢測頭 109 前面中央具有旋轉中心 PO 之齒輪 111 支撐成一體旋轉。且，以可旋轉自如的方式設有與齒輪 111 咬合之蝸輪 113。此蝸輪 113 係由馬達 115 驅動而旋轉。

於是，馬達 115 使蝸輪 113 旋轉時，會驅動與此蝸輪 113 咬合之齒輪 111 旋轉，隨之檢測頭 109 即以前面中央為中心往上下方向(第 4 圖中為上下方向)僅搖動所希望之角度。

如第 5 圖所示，檢測頭 109 在其中央部分具有發光元件之雷射投光器 117，而此雷射投光器 117 之上下則具有由例如光電二極體所形成之第一受光器 119A 及第二受光器 119B。

如第 5 圖所示，對於以上述檢測頭 109 檢測工件 W 之彎壓角度 $2 \cdot \theta$ 時之情形加以說明，即由搖動之檢測頭 109 之雷射投光器 117 所發出之雷射光 LB 係在工件 W 之表面反射而由第一受光器 119A 及第二受光器 119B 所受光，並且變換成信號而傳達於控制裝置 97。亦即，控制裝置 97 係檢測使檢測頭 109 旋轉到 $\theta 1$ 角度之位置時，由雷射投光器 117 所發出之雷射光 LB 在工件 W 反射，而由第一受光器 119A 受光之反射光量是否為最大值。

例如，相對於檢測頭 109 之旋轉角度的反射光之受光量變化，通常係在檢測頭之旋轉角度相對於基準角度 θ (在第 5 圖中之例，則為 $\theta = 0$ 度時)往逆時針方向僅旋轉 $\theta 1$

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (25)

度時，第一受光器 119A 之受光量為最大，而檢測頭 109 之旋轉角度相對於基準角度 θ 往順時針方向僅旋轉 θ_2 度時，第二受光器 119B 之受光量為最大。

第一受光器 119A 及第二受光器 119B 係設置於與雷射投光器 117 等距離之處，所以，可知第一受光器 119A 之受光量為最大時之檢測頭 109 之角度與，第二受光器 119B 之受光量為最大時之檢測頭 109 之角度之中間位置，由雷射投光器 117 發出之雷射光 LB 係垂直投光於彎壓之工件 W。因而，彎壓後之工件 W 之角度 2θ 可由 $2 \cdot \theta = \theta_1 + \theta_2$ 而獲得。

如第 6 圖所示，彎板壓機 5 之控制裝置 97 具備 CPU121，而此 CPU121 連接有用來輸入種種資料之如鍵盤等之輸入裝置 123，且連接有為顯示種種資料之如 CRT 等之顯示裝置 125。並且，於 CPU121 連接有主缸 75L、75R，壓力感測器 59L、59R，位置感測器 91L、92R 及測量用指示器 107。

CPU121 亦連接有可輸入而存儲由輸入裝置 123 所送來之模具條件，如衝頭前端弧度 PR、衝頭前端角度 PA，衝頭前端斜面長度 PL、衝頭撓性常數 PT、模具肩部弧度 DR，模具凹溝角度 DA、及模具 V 寬度 V 等，以及材料條件，如材質、板厚 T、彎壓長度 B、摩擦係數等資料之存儲器 127。

而且，此存儲器 127 係將上述轉塔式衝孔機 3 之控制裝置 19 之板厚、材料常數檢測部 39 所算出之各胚料之實

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (26)

際板厚、材料常數，及伸長誤差判定部 63，D 值彎壓誤差判定部 65，夾進角度彎壓誤差判定部 67 所判定之結果，及各判定部 63、65、67 判定時所得到之資料，例如由各胚料之實際板厚、材料常數所算出之各胚料之伸長值、衝程量、回彈量、夾進角度等資料，由轉塔式衝孔機 3 之控制裝置 19 傳送過來而予以輸入存儲。

而且，於 CPU121 連接有根據由上述轉塔式衝孔機 3 之控制裝置 19 所傳送過來之資料以計算出各胚料之適當彎壓加工條件之計算裝置 129，並連接有將由上述計算裝置 129 所算出之各胚料之適當彎壓加工條件與，以彎板壓機 5 按任意之夾進角度進行彎壓加工時，由壓力感測器 59L、59R，位置感測器 91L、91R，測量用指示器 107 依序檢測出之實際彎壓負荷或衝程量及夾進角度做比較，然後發出適當彎壓加工指令之比較判斷裝置 131。

於本實施例係將伸長誤差判定部 63、D 值彎壓誤差判定部 65、夾進角度彎壓誤差判定部 67 設在轉塔式衝孔機 3 之控制裝置 19，但將其設置於彎板壓機 5 之控制裝置 97 亦可。

實施例 1：

其次，對於使用上述架構之板材加工系統之板材加工方法之第 1 實施例加以說明。

如第 7 圖所示，將工件 W 之標稱板厚、標稱材料常數 (抗拉強度、楊氏率、n 值、f 值等) 之資料輸入於自動程序設計裝置 1。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (31)

“伸長誤差”在容許值內之胚料則以彎板壓機 5 施行通常之彎壓加工(步驟 S11)。

關於”D 值控制彎壓誤差”係以 D 值彎壓誤差判定部 65 判斷各胚料之”D 值控制彎壓誤差”是否在容許值內。

若為”D 值控制彎壓誤差”在容許值外之胚料，可以警告信號告知作業者。此時，作業者即根據胚料之各個實際板厚、材料常數計算出相對於預定角度之 D 值(衝程量)。於是，係以相對於預定角度之 D 值衝程量，由彎板壓機 5 施行彎壓加工，所以彎壓後角度必然確實納入容許值內(步驟 S9)。或者，若為”D 值控制彎壓誤差”在容許值外之胚料，則不實施彎壓加工(步驟 S10)。

“D 值控制彎壓誤差”在容許值內之胚料係按平均板厚、材料常數之 D 值，由彎板壓機 5 施行通常之彎壓加工(步驟 S11)。

關於”夾進角度控制彎壓誤差”係以夾進角度彎壓誤差判定部 67 判斷各胚料之”夾進角度控制彎壓誤差”是否在容許值內。

若為”夾進角度控制彎壓誤差”在容許值外之胚料，可與上述之 D 值控制一樣，根據胚料之各個實際板厚、材料常數求出回彈量，並根據此回彈量計算出相對於預定角度之夾進角度。因此係以相對於預定角度之夾進角度，由彎板壓機 5 施行彎壓加工，所以彎壓後角度必然確實納入容許值內(步驟 S9)。或者，若為”夾進角度控制彎壓誤差”在容許值外之胚料，不施行彎壓施工(步驟 S10)。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (32)

“夾進角度控制彎壓誤差”在容許值內之胚料係按平均板厚、材料常數之夾進角度，由彎板壓機 5 施行通常之彎壓加工(步驟 S11)。

如上所述，於彎壓加工前之下料加工中之衝孔加工時，會測量各胚料之實際板厚、材料常數，並將此測量資訊反映於彎壓加工，所以可獲得效率佳而正確之彎壓加工。而且，例如彎壓誤差小之胚料之尺寸規格化，可使檢查時間簡化，所以可縮短彎壓加工後之檢查時間。

實施例 2：

其次，對於使用上述架構之板材加工系統之其他板材加工方法，亦即第 2 實施例加以說明。其中，與上述第 1 實施例相同之部分，則予省略說明。

與第 1 實施例不同之點在於：檢測工件 W 之實際板厚分佈、材料常數分佈時，第 1 實施例係以轉塔式衝孔機 3 對各胚料進行衝孔而施行下料加工時求出，但第 2 實施例係在以試衝孔於試衝孔加工時求出，而下料加工係在判斷上述各彎壓誤差是否在容許值內之後施行。

第 14 圖中所示之步驟 S21、S22 與第 7 圖中之步驟 S1、S2 相同。

如第 15 圖所示，工件 W 之各胚料之取料已決定，並且使板資訊測量用之試衝孔之試衝孔 133 定位在各胚料之空隙(步驟 S23)。

在上述工件 W 之試衝孔之試衝孔 133 以及包括各胚料之展開資料之加工程序係送到轉塔式衝孔機 3 之控制裝置

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (34)

步驟 S27、S28 與第 7 圖中之步驟 S6、S7 相同。

如第 14 圖所示，上述之各誤差是否在容許值內，係由控制裝置 19 之以下之各判定部所判斷(步驟 S29)。

關於”伸長誤差”係由伸長誤差判定部 63 判斷各胚料之”伸長誤差”是否在容許值內。

若為”伸長誤差”在容許值外之胚料，則由自動程序設計裝置 1 等根據胚料之各個實際板厚、材料常數所計算之伸長值再計算展開尺寸(步驟 S30)。或者，若為”伸長誤差”在容許值外之胚料，不實施彎壓加工(步驟 S31)。

“伸長誤差”在容許值內之胚料係由自動程序設計裝置 1 等，以平均板厚、材料常數之胚料或試片之伸長值計算出展開尺寸(步驟 S32)。

根據上述之步驟 S30 及步驟 S32 之展開尺寸，由轉塔式衝孔機 3 衝孔各胚料以施行下料加工(步驟 S33)。

上述之各胚料係由彎壓板機 5 進行彎壓加工(步驟 S34)。

亦即，關於”D 值控制彎壓誤差”及”夾進角度控制彎壓誤差”係於判斷各胚料之”D 值控制彎壓誤差”或”夾進角度控制彎壓誤差”是否在容許值內之後，與第 1 實施例之步驟 S9 或步驟 S11 一樣施行彎壓加工。

或者，若為”D 值控制彎壓誤差”及”夾進角度控制彎壓誤差”在容許值外之胚料，不實施彎壓加工(步驟 S31)。

如上所述，由於在彎壓加工前之試衝孔加工時，可測量出工件之實施板厚分佈、材料常數分佈，因此可決定各

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (35)

胚料之實際板厚、材料常數，而此等測量資訊會反映於正確之各胚料之展開與下料加工。而且，測量資訊亦會反應於彎壓加工，所以可施行效率佳且正確之彎壓加工。而且，例如彎壓誤差小之胚料之尺寸規格化可使檢查時間簡化，所以可縮短彎壓加工後之檢查時間。

於上述之實施例，彎壓誤差等之計算係在衝孔加工機之控制裝置內施行，但由網路等之其他電腦計算亦可。

實施例 3：

通常，板金加工精密度有穿孔尺寸精密度、剪裁寬度尺寸精密度、及彎壓角度精密度，其中為要獲得高彎壓角度精密度，需要有最高水準之熟練度。以減輕此熟練度為目的，已開發有種種之彎壓角度檢測裝置、機構等。

然而，先行之板金加工系統為要因應上述需求以施行高精密度彎壓加工時，有先前所施行之試彎壓加工步驟仍需要照樣施行之問題點存在。

以下之實施例係要解決如此之問題點而研創者，其概要為，藉由預先在下料步驟檢測出要彎壓加工之胚料之實際板厚或回彈量，而不需要試彎壓或減少試彎壓次數。

如第 18 圖所示，板金加工系統 201 之中，一般所用之下料加工裝置有轉塔式衝孔機 203 等之衝孔機，及雷射加工機或衝孔雷射複合加工機等。於下料加工裝置安裝有可檢測工件 W 之板厚及彎壓加工時之回彈量之工件特性檢測機組。

所以，上述之下料加工裝置係於施行衝孔或雷射切割

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (36)

以施行下料加工之同時，由工件特性檢測機組施行板厚測量及回彈量之檢測。而，利用次步驟之彎壓加工機，例如彎板壓機 205 之彎壓加工時，係將上述之板厚及回彈量之資料做為控制參數使用，所以不需要先前以來一直施行之試彎壓步驟。亦即，由板厚及回彈量之資料即可獲得抗拉強度 σ ，加工硬化係數 C 等之工件 W 之材料特，因此於彎壓加工時可使用所獲得之此等材料特性。

本發明之基本想法係為施行高精密度彎壓加工，而於使用彎板壓機 205 之彎壓加工之中，在模具間夾住工件 W 之狀態下，需要給與可動桌台定位控制，以使下式成立；

控制目標彎壓角度 $\alpha = \text{圖面指示角度 } \theta + \text{回彈角度 } \varepsilon$

而且，為了高精密度地達到圖面指示角度 θ ，則模具 V 凹溝寬度尺寸、模具肩部半徑、衝頭前端半徑等模具尺寸與，板厚 t ，抗拉強度 σ 等材料特性之條件必需明確。且，板厚 t 具有平方之關連，而抗拉強度 σ 之關連亦相當強。

同樣地，為把握回彈角度 ε 之必要條件為：目標彎壓角度 θ 、板厚 t 、加工硬化係數 C 、指數 n 、彈性係數等之材料特性與，衝頭前端半徑等模具尺寸必需明確。而加工硬化係數 C 及指數 n 之間則有 $\sigma = C \varepsilon^n$ 之關係。

而模具尺寸係使加工所用之模具號碼明確，即可容易把握。

如上所述，為獲得高精密度之圖面指示角度 θ ，只要可確實把握與各個角度關連度高之工件之板厚 t 與抗拉強

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (37)

度相當值(可代表抗拉強度之數值)，則可獲得。

因而，由於回彈角度 ε 與抗拉強度 σ 有高度關連性，所以回彈角度 ε 之測量值可適用於為獲得上述高精密度之圖面指示角度 θ 之條件。亦即，在本發明，回彈角度 ε 為可代表工件 W 之抗拉強度 σ 之數值。

而且，如眾所周知，與壓延方向平行之彎壓加工及直角方向之彎壓加工係即使以相同之控制條件施行，於解除彎壓負荷後之角度仍不相同。其原因在於以各個方向之抗拉強度 σ 之不同應為最大原因。因而，為要在任何方向均可獲得高精密度之彎壓角度，則必需把握可分別代表與壓延方向平行之方向及與直角之方向之各個抗拉強度 σ 之數值(材料特性值)，並且於彎壓加工時明確分開使用為要。

有鑒於上述之情事，本發明之板金加工系統 201 係首先測量將成為胚料之材料(包括後述之樣品料)之板厚 t ，接著進行衝孔或雷射切割等之下料加工，並且直接在同一夾持狀態下以例如 90° 之彎壓角度施行樣品料之與壓延方向平行之方向及直角之方向的彎壓加工。然後，對於各個彎壓加工，測量彎壓成 90° 時之回彈量 ε ，並將此等測量值做為材料特性值存儲於下料加工裝置之控制裝置 207 內。往後以彎板壓機 205 彎壓加工時，隨時參照此等材料特性值。

亦即，彎板壓機 205 之控制裝置 209 係由下料加工裝置之控制裝置 207 接受上述材料特性值，並藉由將此材料特性值編入彎壓角度控制計算數據內以實施可動桌台之定

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (38)

位控制。例如，藉由直接使用所實際測量之板厚 t ，且分開使用每一彎壓方向(相對於壓延方向平行／直角)之抗拉強度相當值，即可不需進行試壓加工，而從最初之加工獲得高精密度之目標角度。

如第 18 圖所示，對於本實施例之下料加工裝置，例如轉塔式衝孔機 203 加以說明。

所使用之轉塔式衝孔機 203 為一般所公知者，所以僅概略加以說明，即係在立設於基座 211 兩側之側框架 213 支撐有上框架 215 兩側之樣態之框架構造。於上框架 215 之下部，以可旋轉自如的方式安裝有具備可自由裝卸更換多種類衝頭 P 之圓盤狀上部轉塔 217 基座 211 之上面有與上部轉塔 217 相面向之下部轉塔 219 安裝成可自由旋轉，此下部轉塔 219 則有與多種類之衝頭 P 相面向之多數模具 D 配置成圓弧狀，並且安裝成可自由裝卸更換。上部轉塔 217 之軸心與下部轉塔 219 之軸心配置在同一軸心，而此上部轉塔 217 與下部轉塔 219 係受控制裝置 207 之控制，而往同方向同步旋轉。

藉由上部轉塔 217 及下部轉塔 219 之旋轉，使所希望之衝頭 P 與模具 D 到達位於加工位置之撞鎚 221(打壓組件)之下方而定位。

而且，於轉塔式衝孔機 203 設置有為使載置於加工桌台 223 上之板狀工件 W 往前後左右方向移動定位之工件移動定位裝置 225。此工件移動定位裝置 225 在第 18 圖中之加工桌台 223 之右端設有可往 Y 軸方向移動自如之支撐架

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (43)

成等價(回彈相當值)。此外，上述之回彈計算裝置 263 係如第 18 圖所示，電性連接於控制裝置 207 之 CPU233。

探針機組 245 於位移量 $x2$ 之檢測終了之時刻，會如第 24 圖中之⑥所示上昇。

其次，本實施例之彎壓加工裝置以例如彎板壓機 5 加以說明。

如第 18 圖所示之彎板壓機 5 為一般所公知者，所以僅概略說明，即本實施例之彎板壓機 205 係以下降式油壓彎板壓機為對象，但上昇式之彎板壓機或非油壓式之曲軸等機械式彎板壓機亦可。

下降式之油壓式彎板壓機 205 係使衝頭 P 介由複數之中間板 267 安裝固定於上下移動自如之可動桌台，亦即例如在上部桌台 265 之下面。模具 D 則安裝固定在固定桌台之例如下部桌台 269 之上面。於是，使上部桌台 265 下降，並藉由衝頭 P 與模具 D 之合作，即可對板材工件 W 在衝頭 P 與模具 D 之間進行彎壓加工。

第 18 圖中，構成本體框架之左右側框架 271、273 之上部裝設有左軸及右軸油壓缸 275、277，此等左軸及右軸油壓缸 275、277 之活塞連桿 279 之下端連結有做為撞鏈之上部桌台 267。左右側框架 271、273 之下部則固定有下部桌台 269。

而且，上述之彎板壓機 205 具備 NC 控制裝置等之控制裝置 209，而此控制裝置 209 係於中央處理裝置亦即 CPU281 連接有用以輸入工件 W 之材質、板厚、加工形狀、

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (46)

係，於以彎板壓機 5 開始彎壓加工時，以例如市售之條碼閱讀機讀取條碼，即可叫出相關之排列資料。之後，將此排列資料由轉塔式衝孔機 203 之控制裝置 207 之存儲機 239 傳送而編入彎板壓機 205 之控制裝置 209 之彎壓加工程序存儲器 289 之彎壓控制數據，以實施彎壓加工控制即可。

另一種係使用資料通信線路之方法。將以上述測量機組 243 所收集到之排列資料，利用通信線路存儲於控制裝置 207 內，並於以彎板壓機 205 開始彎壓加工時，使排列資料經由通信線路直接輸入彎板壓機 205 之控制裝置 209 內，之後，則與上述同樣地實施彎壓加工控制。

由轉塔式衝孔機 3 所得之胚料 241 係在次步驟之彎板壓機 205 施行彎壓加工，所以如第 18 圖所示，前述轉塔式衝孔機 203 之控制裝置 207 會傳送給彎板壓機 205 之控制裝置 209。

本發明並不限於上述之實施例，而係藉由適當之變更即可以其他之態樣實施者。

上述實施例說明了使用測量機組 243 時之檢測動作，但使用公知之彎壓角度檢測裝置及板厚檢測裝置之組合亦可。

[產業上之利用可能性]

由以上之發明之實施例之說明即可理解，按申請專利範圍第 1 項之發明，在彎壓加工前之下料加工中之衝孔加工時，可有效率而正確地測得各胚料之實際板厚及材料定

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (47)

數，所以可將此測量資訊反映於彎壓加工，而可施行效率佳且正確之彎壓加工。

按申請專利範圍第 2 項之發明，在彎壓加工前之下料加工中之衝孔加工時，可有效率而正確地測得各胚料之實際板厚及材料常數，所以可將此測量資訊反映於彎壓加工，而可施行效率佳且正確之彎壓加工。且，例如彎壓誤差小之胚料之尺寸規格化，將使檢查時間簡化，所以可縮短彎壓加工後之檢查時間。

按申請專利範圍第 3 項之發明，可預先算出各胚料之伸長誤差，故可視此伸長誤差是否在容許值內而按實際情形施行彎壓加工，所以可提昇成品之精密度及彎壓加工時之作業效率，並可縮短彎壓加工後之檢查時間。

按申請專利範圍第 4 項之發明，可在彎壓加工前之試衝孔加時測得工件之實際板厚分佈、材料常數分佈，故可決定各胚料之實際板厚、材料常數。因可將此測量資訊反映於正確之各胚料之展開及下料加工，亦可反映於彎壓加工，所以可施行效率佳且正確之彎壓加工。且，例如彎壓誤差小之胚料之尺寸規格化，將使檢查時間簡化，所以可縮短彎壓加工後之檢查時間。

按申請專利範圍第 5 項之發明，可預先算出各胚料之伸長誤差，故可視此伸長誤差是否在容許值內而按實際情形施行彎壓加工，所以可提昇成品之精密度及彎壓加工時之作業效率，並可縮短彎壓加工後之檢查時間。

按申請專利範圍第 6 項之發明，可預先算出各胚料之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (48)

衝程量控制下之彎壓誤差，故可視此彎壓誤差是否在容許值內而按實際情形施行下料加工或彎壓加工，所以可提昇成品之精密度及彎壓加工時之作業效率，並可縮短彎壓加工後之檢查時間。

按申請專利範圍第 7 項之發明，可預先算出各胚料在夾進角度控制下之彎壓誤差，故可視此彎壓誤差是否在容許值內而按實際情形施行下料加工或彎壓加工，所以可提昇成品之精密度及彎壓加工時之作業效率，並可縮短彎壓加工後之檢查時間。

按申請專利範圍第 8 項之發明，可在彎壓加工前之衝孔加工時測量出工件之實際板厚分佈、材料常數分佈，所以可決定各胚料之實際板厚、材料常數。將此測量資訊反映於各胚料之正確之展開與下料加工或反映於彎壓加工，可有效率且正確地施行彎壓加工。且，例如彎壓誤差小之胚料之尺寸規格化，會使檢查時間簡化，所以可縮短彎壓加工後之檢查時間。

按申請專利範圍第 9 項之發明，與申請專利範圍第 3 項之作用相同，可預先算出各胚料之伸長誤差，故可視此伸長誤差是否在容許值內而按實際情形施行彎壓加工，所以可提昇成品之精密度及彎壓加工時之作業效率，並可縮短彎壓加工後之檢查時間。

按申請專利範圍第 10 項之發明，與申請專利範圍第 5 項之作用相同，可預先算出各胚料之伸長誤差，故可視此伸長誤差是否在容許值內而按實際情形施行彎壓加工，所

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (49)

以可提昇成品之精密度及彎壓加工時之作業效率，並可縮短彎壓加工後之檢查時間。

按申請專利範圍第 11 項之發明，與申請專利範圍第 6 項之作用相同，可預先算出各胚料於衝程量控制時之彎壓誤差，故可視此彎壓誤差是否在容許值內而按實際情形施行下料加工或彎壓加工，所以可提昇成品之精密度及彎壓加工時之作業效率，並可縮短彎壓加工後之檢查時間。

按申請專利範圍第 12 項之發明，與申請專利範圍第 7 項之作用相同，可預先算出各胚料於夾進角度控制時之彎壓誤差，故可視此彎壓誤差是否在容許值內而按實際情形施行下料加工或彎壓加工，所以可提昇成品之精密度及彎壓加工時之作業效率，並可縮短彎壓加工後之檢查時間。

按申請專利範圍第 13 項之發明，於彎壓加工之前步驟之衝孔或雷射切割等之下料加工步驟中，可檢測出工件之板厚與回彈量中之至少一個以做為下料加工與彎壓加工所需要之定量資料。此工件之板厚與回彈量中之至少一個，於使用彎板壓機之彎壓加工階段，會做為控制參數而編入彎壓加工控制程式之中，所以不需進行試彎壓加工即可由第 1 次之加工獲得目標之彎壓角度之彎壓成品。

按申請專利範圍第 14 項之發明，與申請專利範圍第 13 項之作用相同，彎壓加工之前步驟之衝孔或雷射切割等之下料加工裝置，可檢測出工件之板厚與回彈量中之至少一個，以做為下料加工與彎壓加工所需要之材料特性之定量資料。此工件之板厚與回彈量中之至少一個於使用彎板

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (50)

壓機之彎壓階段，會做為控制參數而編入彎壓加工控制程式之中，所以不需進行試彎壓加工即可由第 1 次之加工獲得目標之彎壓角度之彎壓成品。

按申請專利範圍第 15 項之發明，可由下料加工裝置，檢測出彎壓加工之前步驟之下料加工以及彎壓加工所需要之材料特性之定量資料，亦即工件之板厚或回彈量中之至少一個，所以此工件之板厚或回彈量中之至少一個在彎壓加工之階段，可做為控制參數使用。

按申請專利範圍第 16 項之發明，相對於定位在預定位置之工件，使探針組件下降以與感測板接觸。接著，於感測板觸及工件之狀態下，使探針組件觸及工件之時刻，使探針組件前端與感測板前端形成一致。根據此時由位置檢測裝置所檢測出之測量位置資訊與，預先測量已知之基準板厚時使探針前端與感測板前端形成一致之時刻，由位置檢測裝置所檢測出之基準位置資訊之差，即可容易且正確地算出樣品料、胚料之板厚。

按申請專利範圍第 17 項之發明，根據使探針組件僅下降預定衝程以彎壓樣品料時，由位置檢測裝置所檢測出之彎壓位置資訊與，使探針組件由樣品料離開而使樣品料回彈時，由位置檢測裝置所檢測出之回彈位置資訊之差，可容易且正確地算出樣品料之回彈量。

按申請專利範圍第 18 項之發明，工件板厚檢測裝置係相對於定位在預定位置之工件，使探針組件下降以與感測板接觸。接著，於感測板觸及工件之狀態下，使探針組件

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (51)

觸及工件之時刻，使探針組件前端與感測板前端形成一致。根據此時由位置檢測裝置所檢測出之測量位置資訊與，預先測量已知之基準板厚時使探針前端與感測板前端形成一致之時刻，由位置檢測裝置所檢測出之基準位置資訊之差，即可容易且正確地算出樣品料、胚料之板厚。

按申請專利範圍第 19 項之發明，回彈測量裝置係根據使探針組件僅下降預定衝程以彎壓樣品料時，由位置檢測裝置所檢測出之彎壓位置資訊與，使探針組件由樣品料分開而使樣品料回彈時，由位置檢測裝置所檢測出之回彈位置資訊之差，可容易且正確地算出樣品料之回彈量。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要（發明之名稱： 板材加工方法，板材加工系統，以）
及與該系統有關連之各種裝置

本發明係在彎壓加工前之衝孔加工時測量實際之板厚與材料常數，並且將所測得之資訊反映於彎壓加工，以施行效率佳而正確之彎壓加工。且係在對工件 W，進行彎壓加工前之下料加工步驟中，對根據工件 W 之標稱板厚、標稱材料常數而展開之各胚料進行衝孔加工，並且以此衝孔加工時所檢測出之撞鎚衝程、壓力等資料為基礎，以計算出工件 W 之實際板厚分佈及材料常數分佈者。

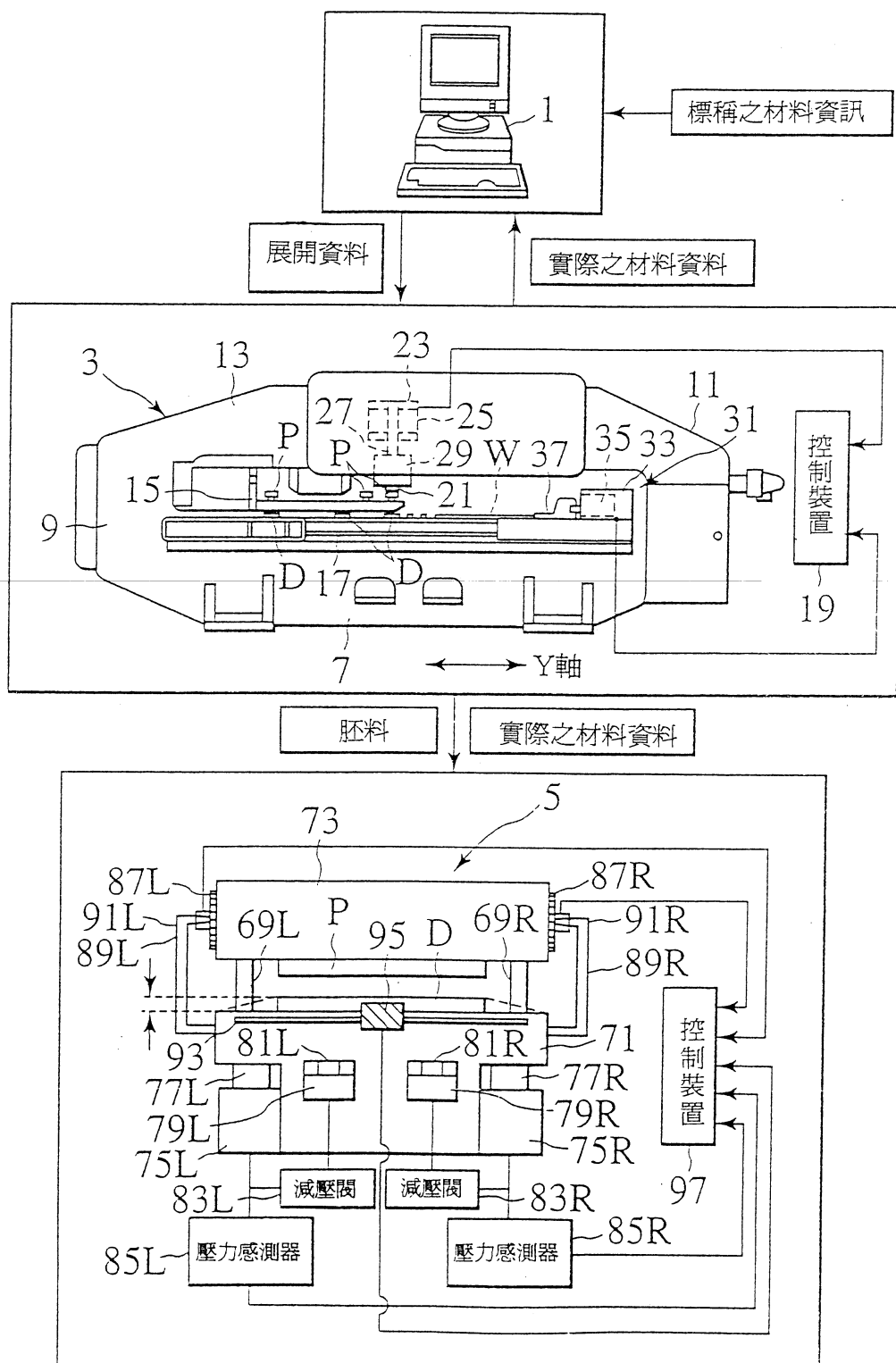
英文發明摘要（發明之名稱： ）

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

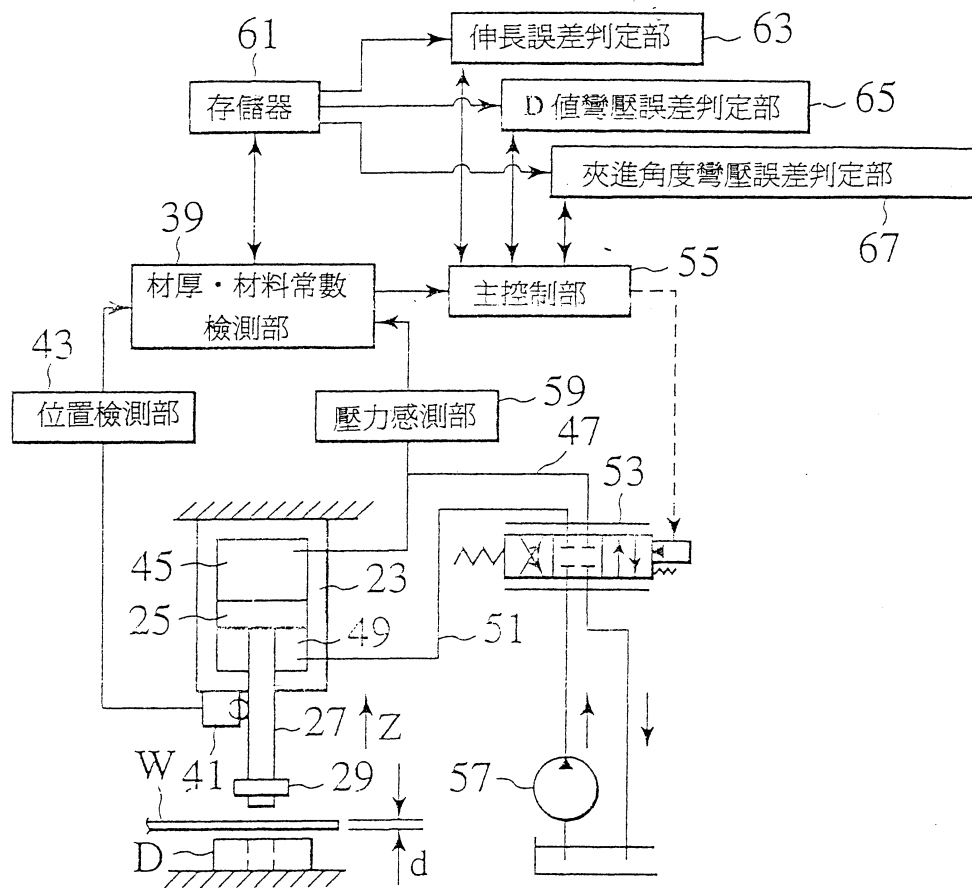
裝

訂

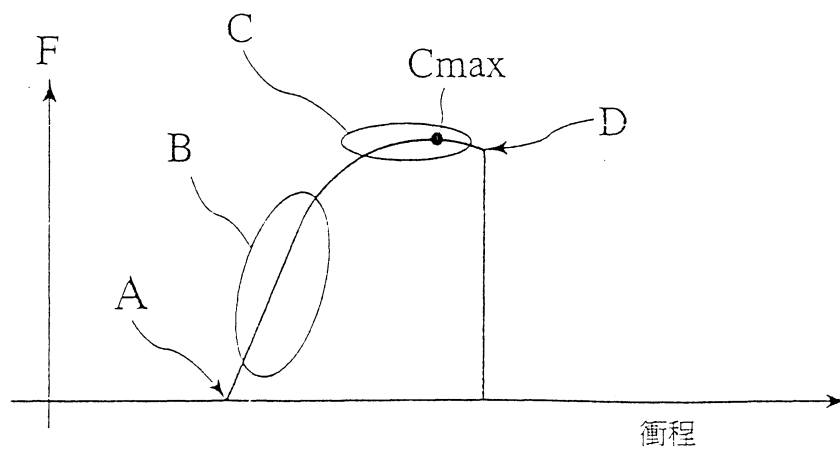
線



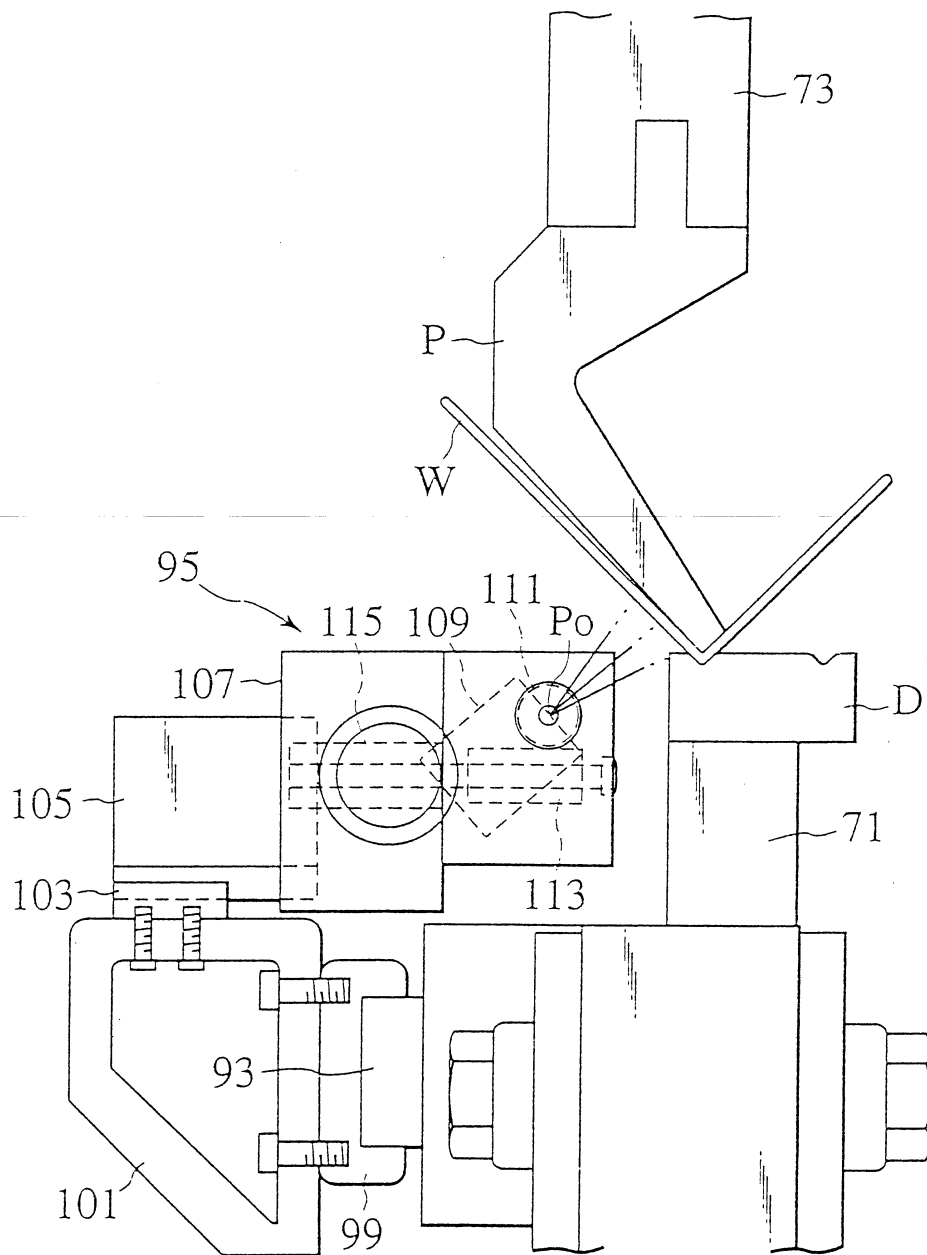
第 1 圖



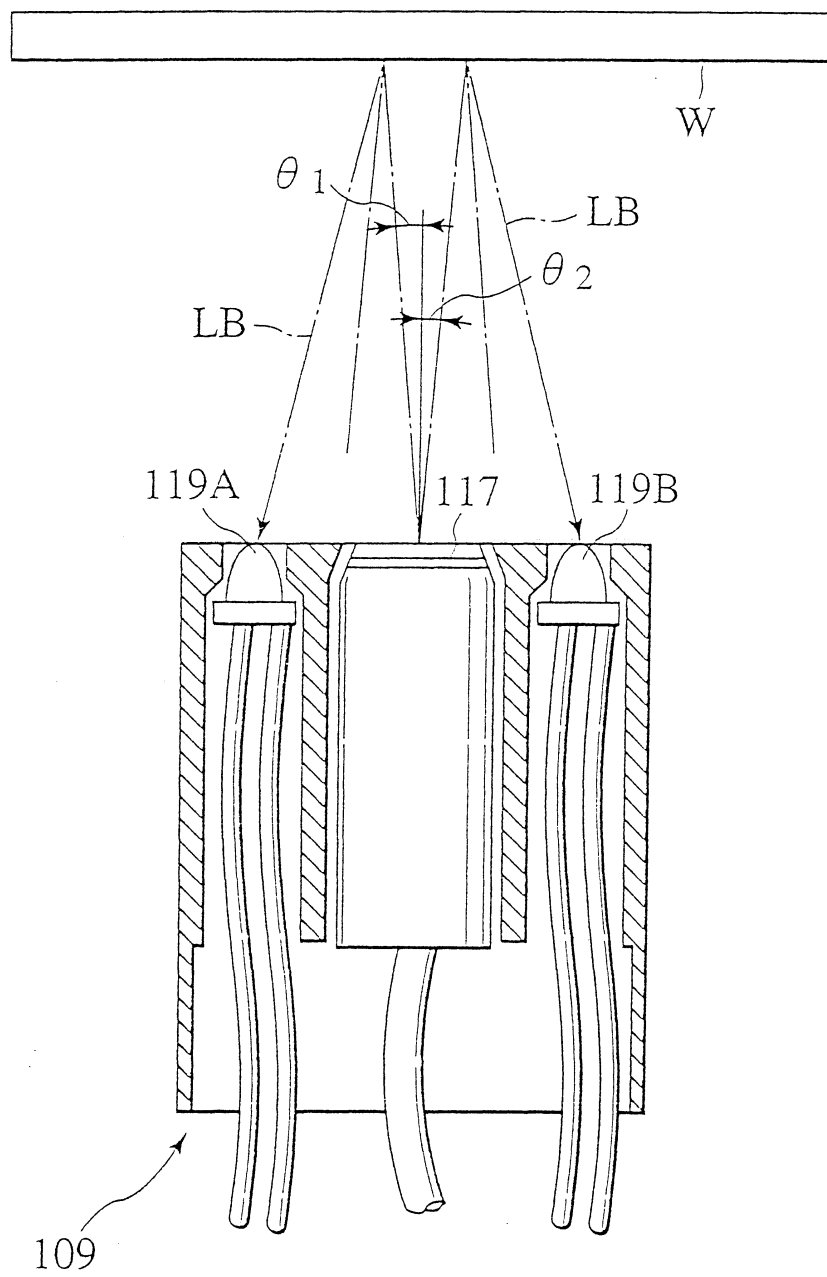
第 2 圖



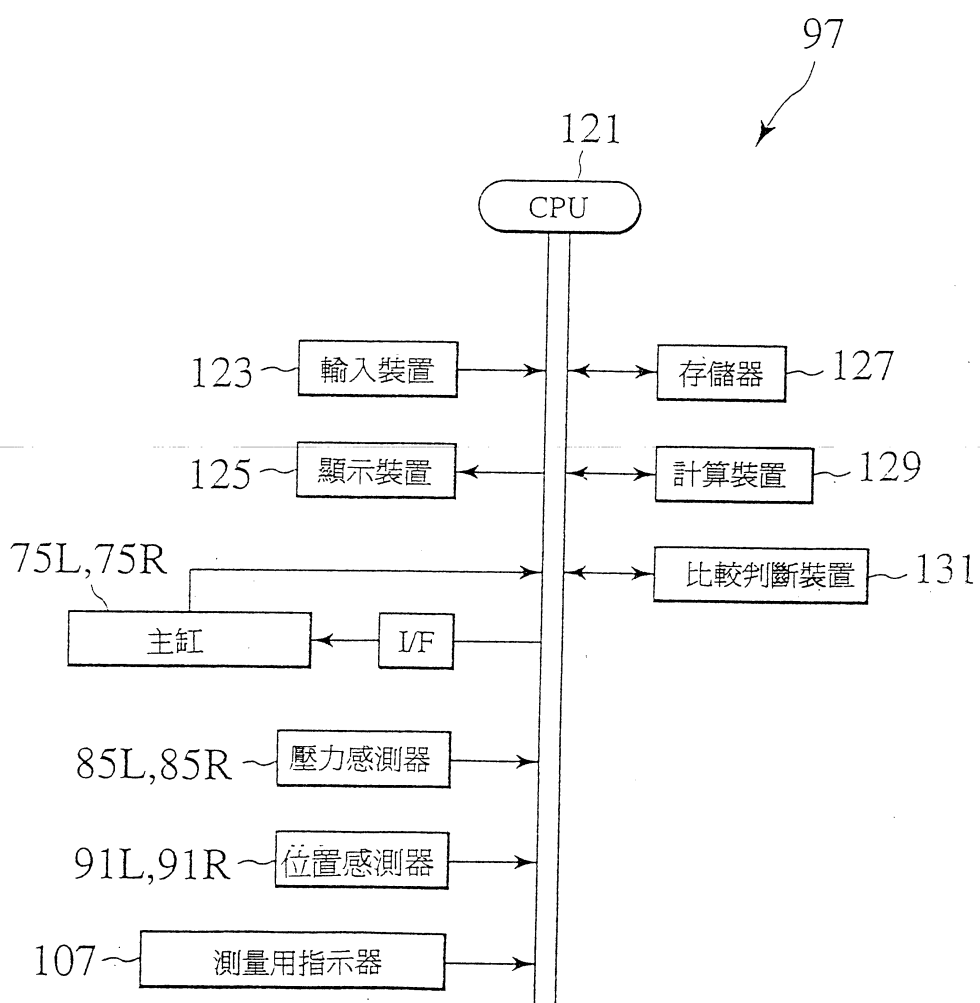
第 3 圖



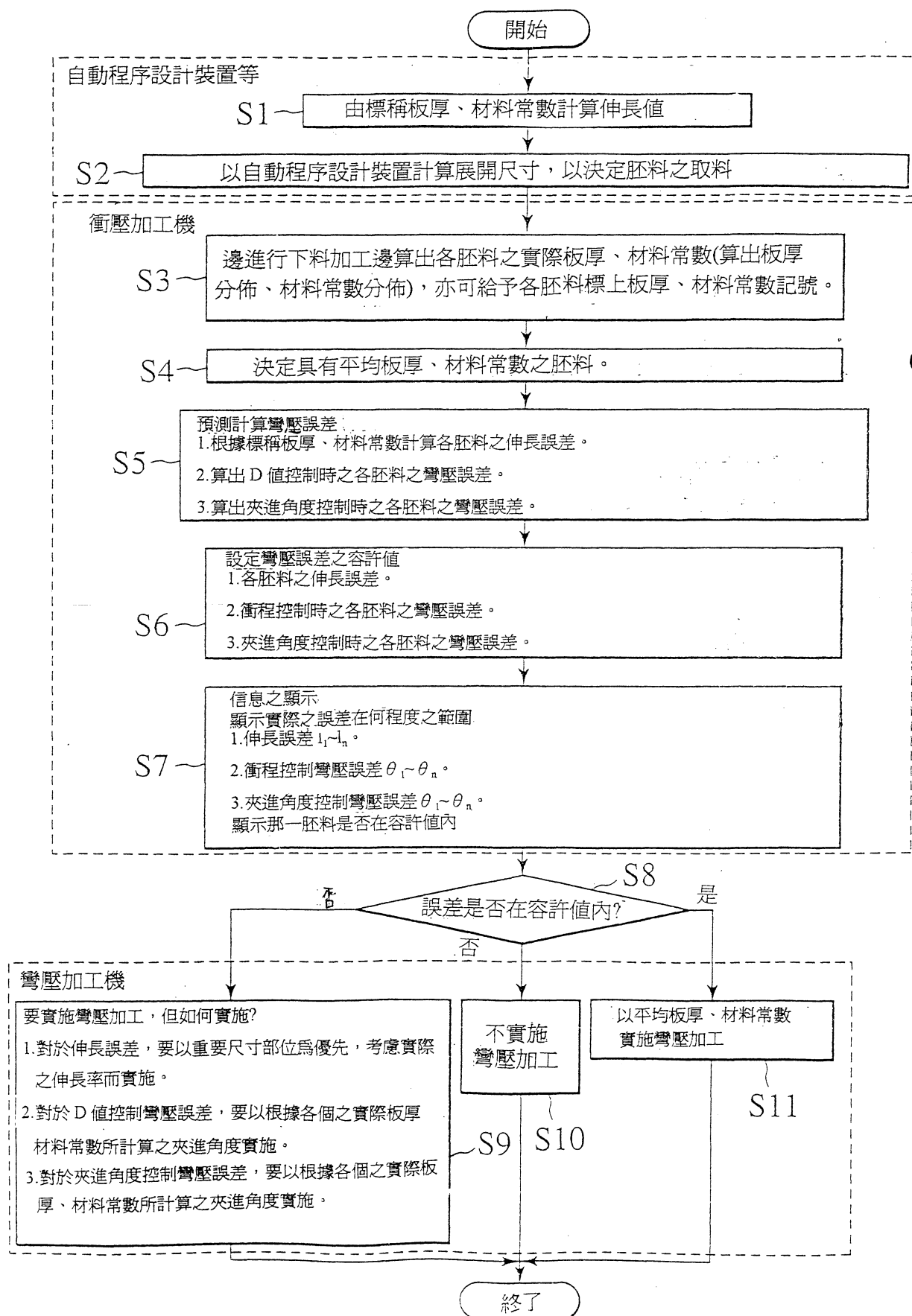
第 4 圖



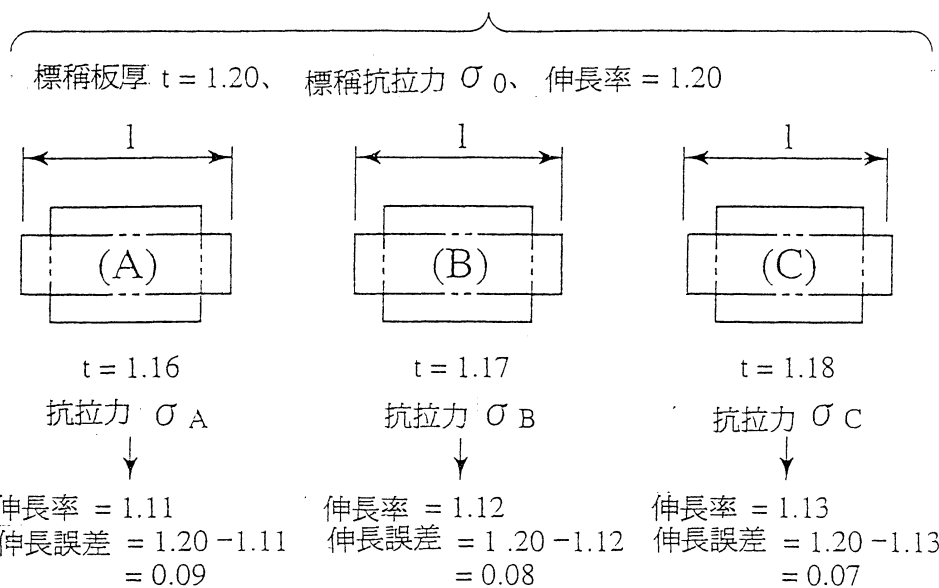
第 5 圖



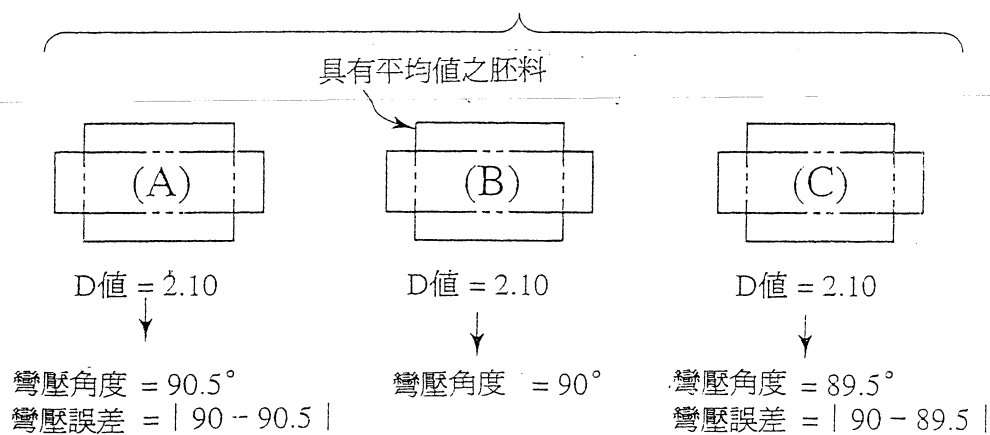
第 6 圖



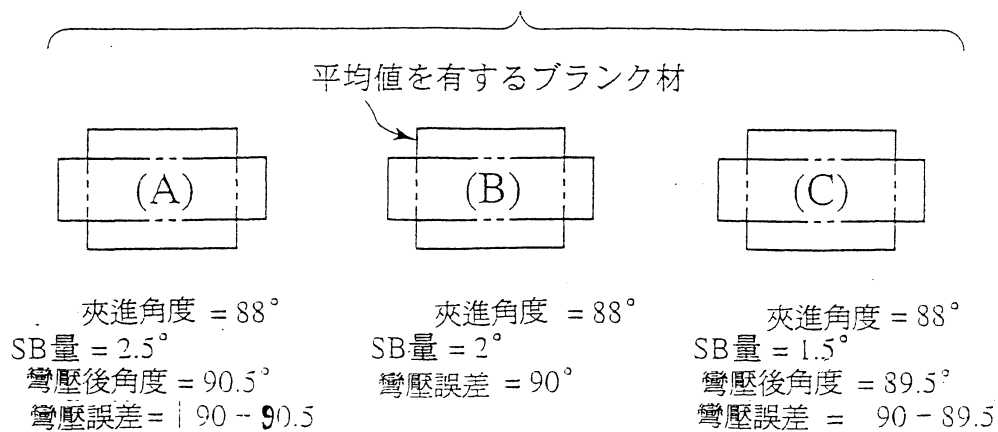
第 7 圖



第10圖



第11圖

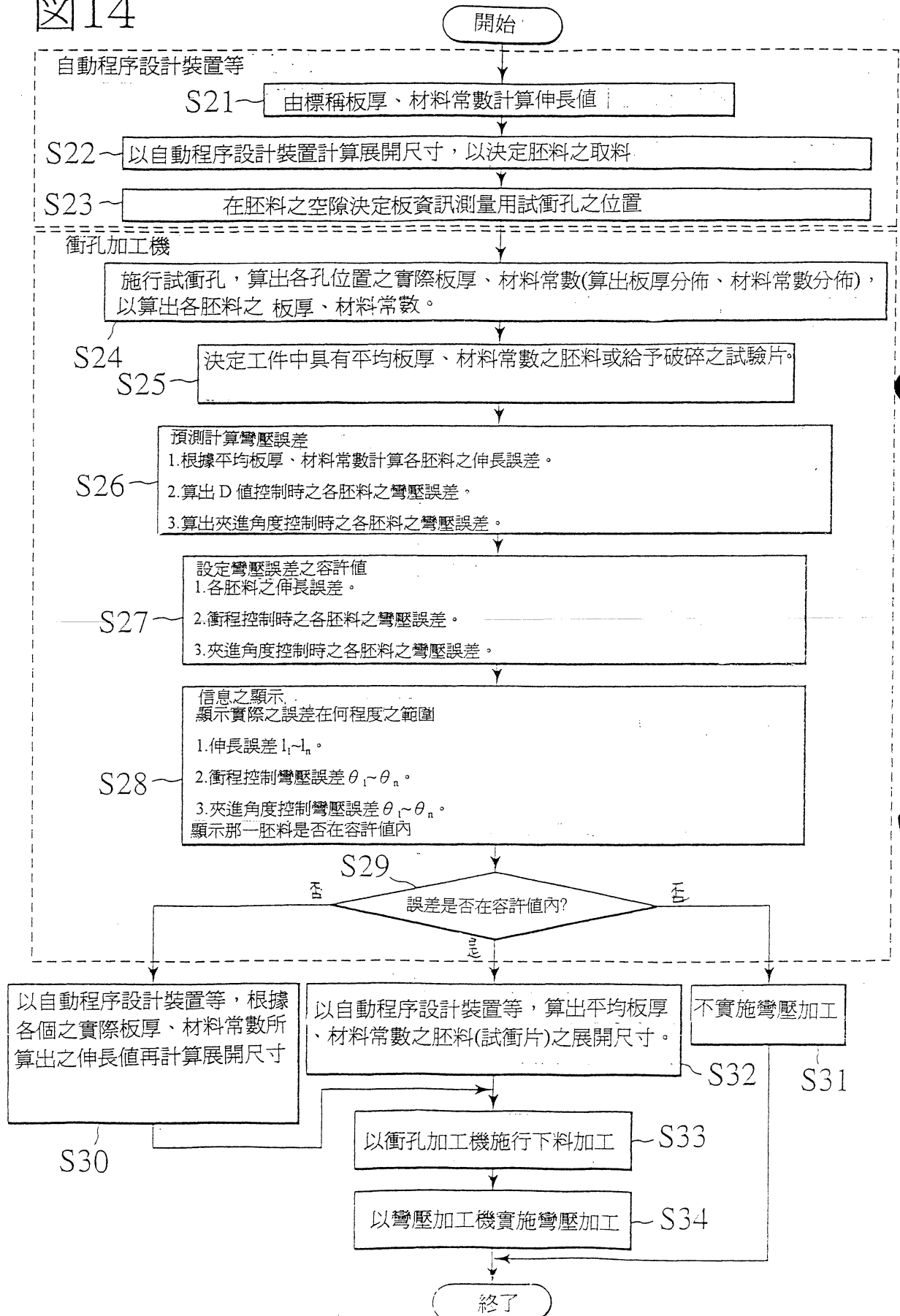


第12圖

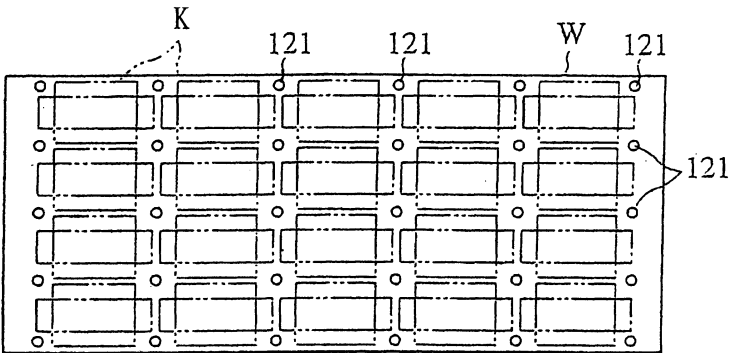
胚料	板厚	抗拉力	角度	伸長	容許值 OK?
A	t_1	X_1	θ_1	l_1	NO
B	t_2	X_2	θ_2	l_2	OK
C	t_3	X_3	θ_3	l_3	NO
D	t_4	X_4	θ_4	l_4	OK
⋮	⋮ t_n	⋮ X_n	⋮ θ_n	⋮ l_n	⋮

第 13 圖

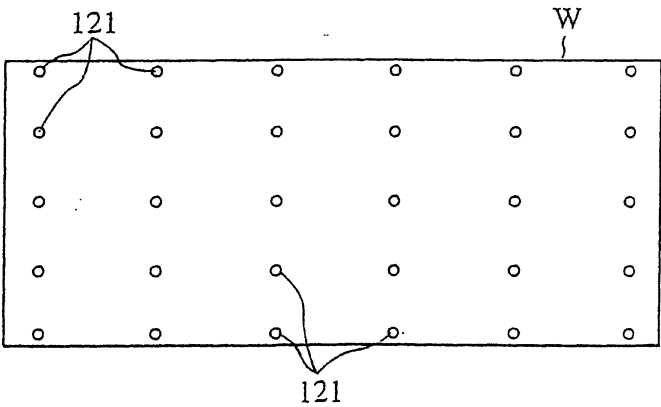
圖 14



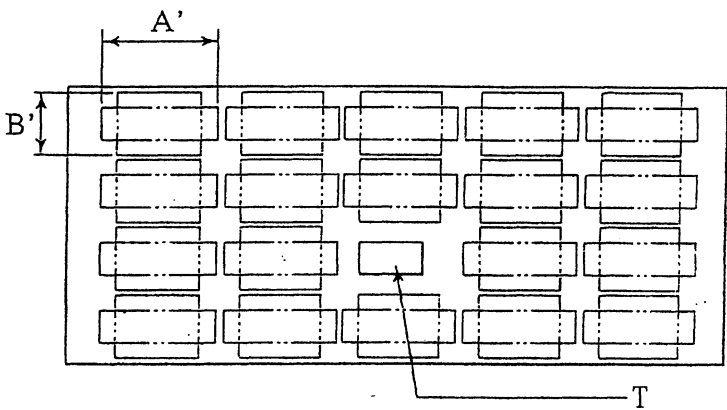
第 14 圖



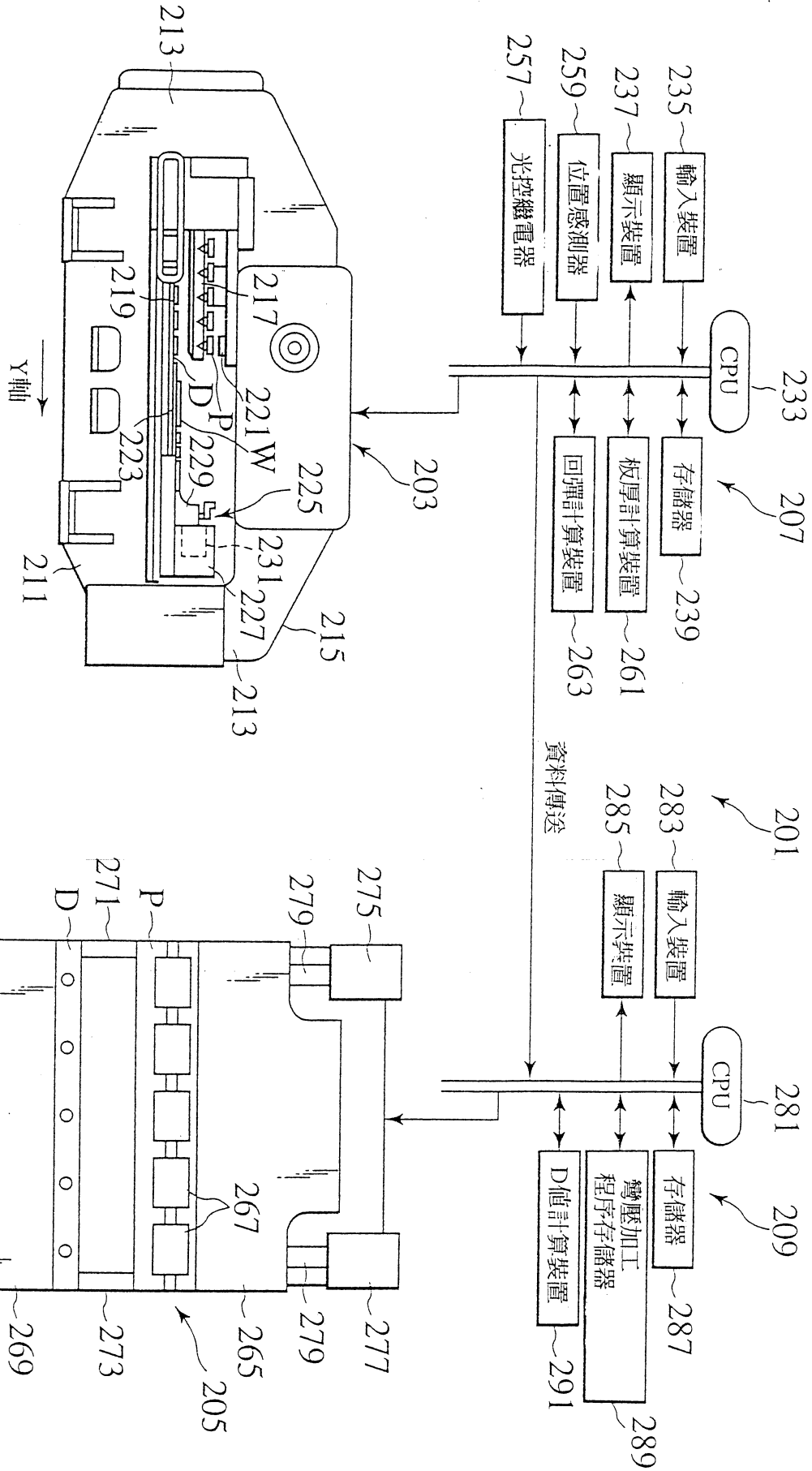
第 15 圖
(修正圖)



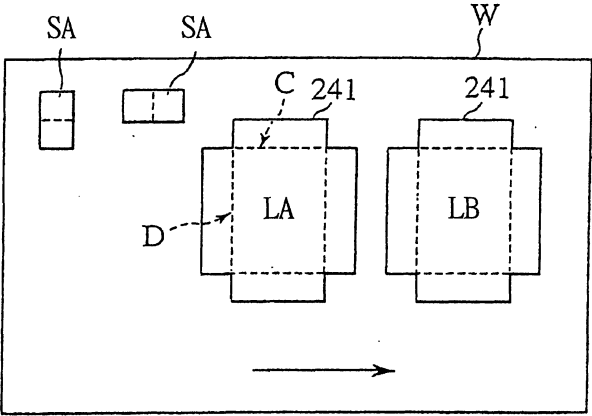
第 16 圖



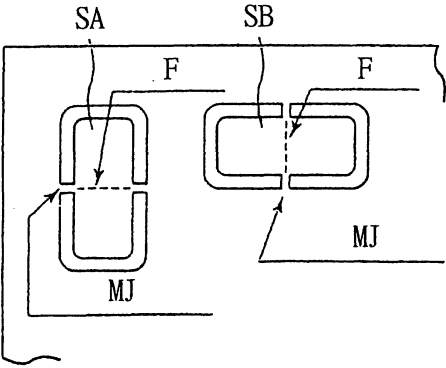
第 17 圖
(修正圖)



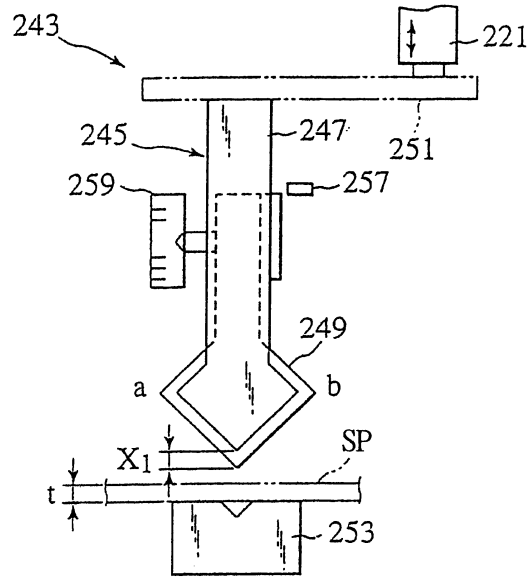
第18圖



第 19 圖
(修正圖)

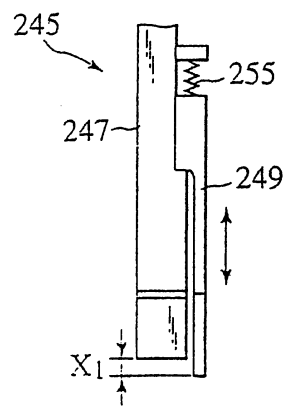


第 20 圖
(修正圖)

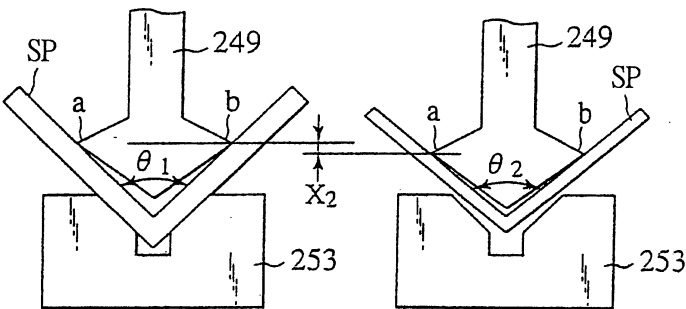


第 21 圖

(修正圖)



第 22 圖

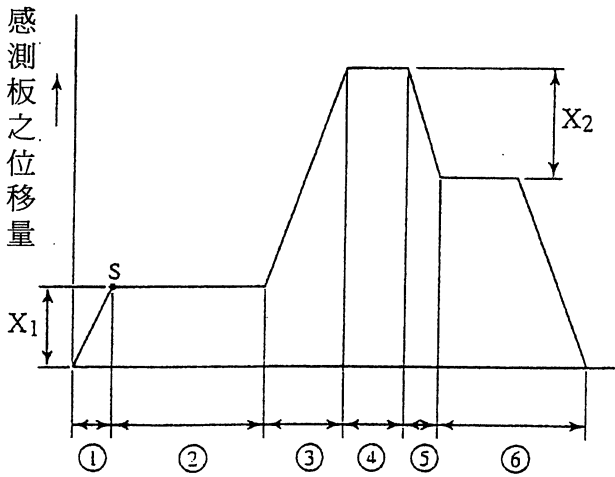


第 23A 圖

第 23B 圖

(修正圖)

(修正圖)



第 24 圖

成品 No.	壓延方向 抗拉強度相當值	直角方向 抗拉強度相當值	板厚
胚料 A			
胚料 B			

模具條件	衝頭前端半徑	模具肩部半徑	模具 V 溝寬度

第 25 圖

五、發明說明(18)

291 D 值計算裝置

D 模具

F 彎曲線

K、LA、LB 胚料

MJ 微細結合

SA、SB 樣品

P 衝頭

SP 樣品料

T 試片

W 工件

[實施例]

以下，參照圖面說明本發明之板材加工方法及板材加工系統之實施例。

如第 1 圖所示，本實施例之板材加工系統具有：根據工件 W 之板厚、材料常數(抗拉強度、楊氏率、n 值、f 值等)以展開胚料之自動程序設計裝置 1；藉由衝頭 P 與模具 D 之合作以對工件 W 進行衝孔而施行下料加工之衝孔加工機，亦即例如轉塔式衝孔機 3；對此轉塔式衝孔機 3 所衝孔之各胚料進行彎壓加工之彎壓加工機，亦即例如彎板壓機 5。

再加以詳細說明，作為上述衝孔加工機之例如轉塔式衝孔機 3 係形成在豎立於基座 7 兩側之側框架 9、11 支撐有上框架 13 之兩側之樣態的框架構造。於上框架 13 之下部以可旋轉自如的方式安裝有具備可自由裝卸更換多種類之衝頭 P 的圓盤狀上部轉塔 15。於基座 7 之上面則以可旋轉自如的方式安裝有與上部轉塔 15 相面向之下部轉塔 17，於此下部轉塔 17 有與多種類之衝頭 P 相面向之多數模具 D 配置成圓弧狀並且安裝成可自由裝卸更換。上部轉塔 15 與下部轉塔 17 係受控制裝置 19 之控制而往同方向同步旋轉。

在上部轉塔 15 與下部轉塔 17 於第 1 圖中之右側部分所安裝之模具 D、衝頭 P 之位置即為加工位置，在此加工

五、發明說明 (27)

根據此標稱板厚、標稱材料常數計算出胚料之伸長值，並計算出展開尺寸。然後如第 8 圖所示，於工件 W 決定各胚料 K 之取料(步驟 S1，S2)。

包括上述工件 W 中各胚料之展開資料之加工程序係如第 1 圖所示，會送到轉塔式衝孔機 3 之控制裝置 97。轉塔式衝孔機 3 係根據上述之加工程序給與各胚料 K 實際衝孔加工以施行下料加工。

控制裝置 19 之板厚。材料常數檢測部 39 係如上述於每次衝孔各胚料時，檢測出撞鎚衝程、壓力等資料，並根據此衝程值與負荷計算出各衝孔位置之板厚及抗拉力等材料常數，所以可例如第 9 圖所示，計算出工件 W 之實際板厚分佈、材料常數分佈。

於是，由上述之板厚分佈、材料常數分佈，即可決定各胚料 K 之實際板厚、材料常數。於衝孔各胚料 K 之同時，給予胚料 K 識別記號或板厚、抗拉力等之記號亦可。例如，可在各胚料做板厚 $t=0.8\text{mm}$ ，抗拉力 $2.94\times 10^8\text{Pa}(30\text{kg}/\text{mm}^2)$ ，識別記號(A)、(B)、(C)、...等之記載(步驟 S3)。

將各胚料 K 中具有平均板厚、抗拉力之特定胚料抽出。例如，假設 3 片胚料中之胚料(LA)為 $t=0.80\text{mm}$ ，抗拉力 $2.94\times 10^8\text{Pa}(30\text{kg}/\text{mm}^2)$ ，胚料(LB)為 $t=0.81\text{mm}$ ，抗拉力 $3.04\times 10^8\text{Pa}(31\text{kg}/\text{mm}^2)$ ，胚料(LC)為 $t=0.82\text{mm}$ ，抗拉力 $3.14\times 10^8\text{Pa}(32\text{kg}/\text{mm}^2)$ ，則其中之胚料(LB)即為平均之特定胚料(步驟 S4)。

其次，控制裝置 19 可根據上述各胚料之實際板厚、材

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (28)

料常數，預測如下 3 種彎壓誤差中之至少 1 種(步驟 S5)。

1. 根據標稱板厚、材料常數算出各胚料之伸長誤差。
2. 根據各胚料之實際板厚、材料常數，算出在 D 值控制下各胚料之彎壓誤差。
3. 根據各胚料之實際板厚、材料常數，算出在夾進角度控制下各胚料之彎壓誤差。

對於上述之「1.各胚料之伸長誤差」再加以詳細說明，即在控制裝置 19 之板厚、材料常數檢測部 39 係根據各胚料之實際板厚、材料常數，算出各胚料之伸長值。此各胚料之伸長值與由工件 W 之標稱板厚、標稱材料常數所求出之伸長值之差即為「伸長誤差」。

伸長值可由胚料之板厚、材質求得，即[伸長值=f(板厚、材質、模具 V 寬度)]。

例如，如第 10 圖所示，胚料(LA)係根據 $t=1.16\text{mm}$ ，抗拉力 σA 而算出伸長值為 1.11mm ，胚料(LB)係根據 $t=1.17\text{mm}$ ，抗拉力 σB 而算出伸長值為 1.12mm ，胚料(LC)係根據 $t=1.18\text{mm}$ ，抗拉力 σC 而算出伸長值為 1.13mm 。

已在步驟 S1，藉由自動程序設計裝置 1 由標稱板厚、標稱材料常數所計算出來之伸長值係輸入於控制裝置 19 之存儲器 61。例如，由標稱板厚 $t=1.20\text{mm}$ ，抗拉力 $\sigma 0$ 所計算出之伸長值為 1.20mm 時，相對於此伸長值 1.20mm 之各胚料之實際伸長值之差即為「伸長誤差」。

隨之可算出伸長誤差，即胚料(LA)為 0.09mm ，胚料(LB)為 0.08mm ，胚料(LC)為 0.07mm 。

五、發明說明 (29)

對於上述之「2.在 D 值控制下各胚料之彎壓誤差」再加以詳細說明，即在控制裝置 19 之板厚・材料常數檢測部 39 係根據實際之板厚、材料常數計算出將各胚料中具有平均板厚、材料常數之胚料彎壓成預定角度時之 D 值(衝程量)。以此相同衝程量彎壓其他胚料時之角度與上述預定角度之差即為”D 值控制彎壓誤差”。

例如，如第 11 圖所示，由胚料(LB)之實際板厚、材料常數計算出將具有平均之板厚、板材常數之胚料(LB)彎壓成預定角度 90° 時之 D 值。假設此計算出之 D 值為 2.10。

其他之胚料(LA)、(LC)係根據胚料(LA)、(LC)各個之實際板厚、材料常數計算出以與上述胚料(LB)所計算出之 D 值 2.10 相同之 D 值彎壓時之彎壓角度。其結果，胚料(LA)之彎壓角度為 90.5° ，所以彎壓誤差為 0.5° 。胚料(LC)之彎壓角度為 89.5° ，所以彎壓誤差為 0.5° 。

對於上述之「3.在夾進角度控制下各胚料之彎壓誤差」再加以詳細說明，即在控制裝置 19 之板厚・材料常數檢測部 39 係根據實際之板厚・材料常數計算出將各胚料中具有平均板厚、材料常數之胚料之回彈量。根據此回彈量可計算出為達到預定之彎壓後角度所需之夾進角度。使其他之胚料彎壓到相同夾進角度後之彎壓後角度，可根據各個實際之板厚、材料常數計算出。將其他之胚料彎壓到相同夾進角度時之彎壓後角度與上述預定角度之差即為”夾進角度控制彎壓誤差”。

例如，如第 12 圖所示，由於算出具有平均板厚、板材

五、發明說明 (30)

常數之胚料(LB)之回彈量為 2.0° ，所以為彎壓到預定角度 90° 之夾進角度為 88° 。

關於其他之胚料(LA)、(LC)，彎壓到與上述胚料(LB)所計算出之夾進角度 88° 相同之夾進角度時之彎壓後角度，可由根據胚料(LA)、(LC)各個之實際板厚、材料常數所計算出之回彈量而求得。其結果，胚料(LA)之回彈量為 2.5° ，彎壓後角度為 90.5° ，所以彎壓誤差為 0.5° 。胚料(LC)之回彈量為 1.5° ，彎壓後角度為 89.5° ，所以彎壓誤差為 0.5° (到此為止為步驟 S5)。

對於上述 3 種彎壓誤差，亦即對於各胚料之伸長誤差與，D 值控制下各胚料之彎壓誤差與，夾進角度控制下各胚料之彎壓誤差，設定容許值(步驟 S6)。

使相對於上述容許值之實際誤差在何程度之範圍，且那一個胚料是否在容許值內等之信息，例如第 13 圖所示，顯示於控制裝置 19 之未圖示之顯示裝置(步驟 S7)。

如第 7 圖所示，上述之各誤差是否在容許值內係由控制裝置 19 之以下各判定部所判定(步驟 S8)。

關於“伸長誤差”，係由伸長誤差判定部 63 判斷各胚料之“伸長誤差”是否在容許值內。

若為“伸長誤差”在容許值外之胚料，則將此胚料中之重要尺寸部分彎壓成預定之尺寸。例如，為將伸長誤差推擠到其他之邊緣部分，最初會使重要尺寸部分彎壓(步驟 S9)。或者，“伸長誤差”在容許值外之胚料不實施彎壓加工(步驟 S10)。

五、發明說明 (33)

19。在轉塔式衝孔機 3 則根據上述之加工程序，如第 16 圖所示實際對試衝孔 133 進行衝孔加工。但各胚料則不予衝孔。

控制裝置 19 之板厚・材料常數檢測部 39 係計算出於衝孔各試衝孔 133 時，各衝孔位置之板厚及抗拉力等之材料常數，所以如第 9 圖所示，即可算出工件 W 之實際板厚分佈、材料常數分佈。與第 1 實施例之第 7 圖之步驟 3 大致相同。

隨之，即可由上述之板厚分佈、材料常數分佈決定各胚料之實際板厚、材料常數(步驟 S24)。

而且，將各胚料中具有平均之板厚、抗拉力之特定胚料，與第 1 實施例之第 7 圖之步驟 4 相同地予以抽出。或，如第 17 圖所示決定破碎之試片 T(步驟 S25)。

其次，控制裝置 19 係根據上述各胚料之實際板厚、材料常數，預測”伸長誤差”與”D 值控制彎壓誤差”與”夾進角度控制彎壓誤差”3 個中之至少 1 個。

對於上述之”伸長誤差”再加以詳細說明，即控制裝置 19 之板厚・材料常數檢測部 39 係根據各胚料之實際板厚、材料常數算出各胚料之伸長值。另一方面，根據各胚料中具有平均板厚、材料常數之胚料之實際板厚、材料常數算出”平均伸長值”。此”平均伸長值”與各胚料之各個實際伸長值之差即為”伸長誤差”。

上述之”D 值控制彎壓誤差”及”夾進角度控制彎壓誤差”與第 1 實施例之第 7 圖之步驟 S5 相同(步驟 S26)。

五、發明說明 (39)

基座 227，而於此支撐架基座 227，以可往 X 軸方向移動自如的方式設置有具備用以夾持工件 W 之複數工件夾具 229 之支撐架 231。而工件移動定位裝置 225 係由控制裝置 207 所控制。

控制裝置 207 係於中央處理裝之例如 CPU233 連接有如鍵盤等之輸入裝置 235 及 CRT 等之顯示裝置 237，經操作此輸入裝置 235 與顯示裝置 237 以製作成品之立體透視圖或展開圖等，並製作決定如何加工之加工程序，而存儲於存儲器 239。根據此加工程序以控制轉塔式衝孔機 203 之衝孔加工。

由於上述之架構，根據控制裝置 207 之加工程序，使工件 W 由工件移動定位裝置 225 定位於加工位置之後，由撞鎚 221 打壓衝頭 P，以藉由衝頭 P 與模具 D 之合作而對工件 W 施行衝孔加工，即可獲得例如第 19 圖所示之胚料 241。

參照第 19 圖，作為樣品料之例如樣品 SA 係用以求得與第 19 圖中之壓延方向平行之彎壓加工之回彈量 ε ，而作為樣品料之例如樣品 SB 係用以求得與壓延方向直角之彎壓加工時之回彈量 ε 。

胚料 LA 與胚料 LB 係成品之展開形狀，藉由彎壓圖中之虛線部分(C、D)即可獲得成品之最終形狀(此例為箱形)。樣品 SA 與樣品 SB 皆如第 20 圖所示，形成微細接合狀態，且係以此狀態施行樣品料在彎曲線 F 之 90° 彎壓加工。胚料 LA、胚料 LB 亦一樣為微細接合之狀態。

五、發明說明 (40)

微細接合 MJ 之寬度實際上為 0.2mm 以下，所以對於彎壓角度之影響極小，而可獲得與未接合時之狀態大致相同之回彈量 ε 。樣品 SA 之彎壓加工所獲得之回彈量 ε 可參考使第 19 圖所示之 C 部以彎板壓機 205 彎壓時之情形，一樣地，樣品 SB 可參考彎壓 D 部時之情形。

如上所述，在與胚料加工之同一步驟中，事先加工以檢測出回彈量 ε 為目的之樣品料 SP(平行／直角之兩種)為本實施例之特徵之一。

其次，對於構成上述實施例之主要部分之工件特性檢測機組，即例如測量機組 243 加以說明。此測量機組 243 可檢測回彈量 ε 以及測量板厚。

如第 21 圖及第 22 圖所示，測量機組 243 可區分為探針模組與模具模組兩種模組。本實施例係將前者編入於轉塔式衝孔機 203 之上部轉塔 217，將後者編入於下部轉塔 219，但將兩者併在一起而設置成單獨之裝置亦可。在此情形下，只要在工件 W 之定位控制之可行範圍，則設於任何位置均可，而設置於雷射加工機或衝孔雷射複合機時更為有效。

探針機組 245 係由探針組件之例如探針 247 與感測板 249 所構成。探針 247 相當於彎壓加工時之衝頭模具，撞鉗 221 下降時，探針 247 本身亦經由敲打器 251 而下降。在此探針 247 與模具 253 之間夾進工件 W 以施行彎壓加工。撞鉗 221 之位移量係可由安裝於未圖示之另一組件上之位置檢測裝置檢測出。

五、發明說明 (41)

感測板 249 係相對於探針 247 形成可相對朝上下方向移之構造，並且由彈簧 255 恆常往下方推壓，以由探針 247 之下端往下方突出預定長度(在本實施例為 $\times 1$)。且，感測板 249 之上端可由安裝於未圖示之另一組件之光控繼電器 257 檢測出，而感測板 249 之位移量則可由第 21 圖中之位置感測器 259 檢測出。光控繼電器 257 及位置感測器 259 係連接於控制裝置 207 之 CPU233。

其次對於使用上述測量機組 243 以進行一連串之板厚檢測與回彈量檢測之動作加以說明。板厚檢測與回彈量檢測亦可以各個獨立之動作進行。

首先說明本實施例之板厚檢測之原理。

如第 21 圖及第 22 圖所示，使探針機組 245 下降時，首先感測板 249 之前端會觸及工件 W 之例如樣品料 SP 之表面，接著探針 247 之前端會觸及。其間，感測板 249 係如第 24 圖中之①所示，相對於探針 247 僅相對上昇位移量 $\times 1$ ，而在探針 247 前端觸及之狀態下，亦即探針 247 前端與感測板 249 前端之上下方向之位置一致之狀態下，使光控繼電器 257 成為 ON(第 24 圖中之 S 點)。

預先，由位置感測器 259 讀取使探針機組 245 下降而抵接，在已知板厚之基準板之基準板厚 $t1$ ，再使光控繼電器成為 ON 時之探針機組 245 之位置，而存儲於存儲器 239。

使探針機組 245 定位於樣品料 SP 之彎壓線，並開始樣品料 SP 之彎壓加工時，如上述經過第 24 圖中之①而使探針機組

五、發明說明 (42)

245 抵接於樣品料 SP，然後檢測出於第 24 圖中之 S 點使光探繼電器 257 成為 ON 時之撞鉗 221 之位置 t2。於此時刻，胚料 241 之測量板厚可由板厚計算裝置 261 以測量板厚=基準板厚 t1+(t1-t2)之計算式求出。而(t1-t2)為相對於基準板厚之實際板厚誤差。上述之板厚計算裝置 261 係如第 18 圖所示，電性連接於控制裝置 207 之 CPU233。

其次，說明本實施例之回彈量 ε 之檢測原理。

由於撞鉗 221 之下降動作，使探針 247 繼續下降並施行彎壓加工。此時，感測板 249 之位移量會由第 24 圖中之 ②移到 ③。

然後，如第 23A 圖所示，在樣品料 SP 受探針 247 彎壓而到達目標之彎壓角度 $\theta 1$ (在本實施例為 $\theta 1=90^\circ$)之時刻，感測板 249 之位移量會由位置感測器 259 檢測出，並存儲於存儲器 239。此時，感測板 249 之左右面角 a、b(第 21 圖中之 a、b)係觸及被彎壓樣品料之內面。

接著，為解除彎壓負荷而使撞鉗 221 上昇並使探針 247 亦上昇時，則樣品料 SP 之彎壓角度 $\theta 2$ 係如第 23B 圖所示，由於回彈而擴大，於是會如第 24 圖中之 ⑤所示形成感測板 249 下降之狀態。其間，感測板 249 之左右角部(第 23 圖中之 a、b)一直與樣品料 SP 之內面接觸。

回彈終了，感測板 249 之下降亦停止之時刻，感測板 249 之位移量會由位置感測器 259 所檢測出，並且由回彈計算裝置 263 計算出回彈前與回彈後之位置感測器 259 之檢測值之差，假設此位移量為 x2，則此值與回彈量 ε 會形

五、發明說明 (44)

模具條件、彎壓目標角度、加工程序等資料之彎壓加工條件輸入裝置，亦即例如輸入裝置 283 與，CRT 等之顯示裝置 285 與，用以存儲此等所輸入之資料或在轉塔式衝孔機 203 所得到之板厚或回彈量等材料特性資料之存儲器 287。

而且，上述 CPU281 亦連接有將材料特性資料編入彎壓控制計算數據而做成之彎壓加工程序存儲器 289。

並且，上述 CPU281 亦連接有用以根據材料特性資料或模具資訊等其他資料以做成撞鎚控制值(D 值)之 D 值計算裝置 291。而此 D 值計算裝置 291 在以根據下料加工側之衝頭 P 與模具 D 所檢測出之回彈值，由安裝於彎板壓機 205 之不同衝頭 P、模具 D 施行彎壓加工時，會有不彎壓成預定角度之情形，所以在彎板壓機 205 側係形成以與下料加工裝置側不同之衝頭 P、模具 D 施行加工時，則給予 D 值修正之架構。

其次說明本實施例之板金加工系統 201 之標準程序。

於下料加工裝置之例如轉塔式衝孔機 203 之中，當下料加工開始時，首先工件 W 會定位於測量機組 243 之安裝位置。以測量機組 243 測量板厚。在第 19 圖中即測量樣品 SA、樣品 SB、及胚料 LA、胚料 LB 之板厚。不測量樣品 SA、樣品 SB、及胚料 LA、胚料 LB 全部之板厚，而僅測量此等之代表之 1 個樣品料或胚料之板厚亦可。

接著，施行樣品 SA、樣品 SB、胚料 LA、胚料 LB 各料之外周切割加工。此時，所有料板均以微細接合。

五、發明說明 (45)

切割加工完了之階段，使樣品料再次定位於測量機組 243 正下方之位置。以此狀態實施例如 90° 之彎壓加工，並測量此時之回彈量 ε 。對於樣品 SA、樣品 SB 兩者施行相同之操作，即可抽出與材料之壓延方向平行之彎壓加工時之回彈量 ε 與直角方向之回彈量 ε 兩種。

如上所測量之板厚、回彈量 ε 、及使用於彎壓加工之模具條件係以例如第 25 圖所示之排列存儲於控制裝置 207 內之存儲器 239。如成品之彎壓線僅有與壓延方向平行之彎壓線或垂直之彎壓線時，則僅對於具有相同彎壓線之樣品 SA 或樣品 SB 測量回彈量 ε 。

其次，在穿孔・切割加工終了之階段，使第 19 圖中如胚料 LA、胚料 LB 將成為成品之材料由工件 W 分離，而進入使用彎板壓機 205 之彎壓加工。在此彎壓加工，為了不施行試彎壓加工而可由第 1 次的彎壓加工獲得目標之角度，則必需將已經存儲在轉塔式衝孔機 203 之控制裝置 207 之存儲器 239，且如第 25 圖所示之排列資料，編入彎板壓機 205 之彎壓控制數據裡面。在此情形下，將上述排列資料引渡給彎板壓機 205 之控制裝置 209 之方法有兩種。

一種係將標記印在胚料 241 上，或貼上條碼標籤等，以直接施予標記之方法。標記之種類可利用已普遍採用之二次元條碼，或 QR 碼。而標記處理則可利用一般市售品。例如，若為印字則有噴墨器組，若為標籤張貼則有標籤印刷機等。

在此情形下，該當之標記係先與上述排列資料產生關

第 90100907 號專利申請案

申請專利範圍修正本

(91 年 11 月 22 日)

1. 一種材料屬性之計算方法，其特徵在於：

在對工件進行彎壓加工前之下料加工步驟之中，對根據工件之標稱板厚、標稱材料常數所展開之各胚料進行衝孔加工，並以該衝孔時所檢測出之撞鎚衝程、壓力等資料為基礎計算出上述工件之實際板厚分佈、材料常數分佈，並根據此板厚分佈、材料常數分佈以決定各胚料之實際板厚、材料常數。

2. 一種板材加工方法，其特徵在於：

在對工件進行彎壓加工前之下料加工步驟之中，對根據工件之標稱板厚、標稱材料常數所展開之各胚料進行衝孔加工，並以該衝孔時所檢測出之撞鎚衝程、壓力等資料為基礎計算出上述工件之實際板厚分佈、材料常數分佈，並根據此板厚分佈、材料常數分佈以決定各胚料之實際板厚、材料常數，且按此實際之板厚、材料常數施行各胚料之彎壓加工。

3. 如申請專利範圍第 2 項之板材加工方法，其中，上述各胚料之彎壓加工係根據各胚料之實際板厚、材料常數計算出各胚料之伸長值，並判斷此伸長值與根據工件之標稱板厚、標稱材料常數所求得之伸長值之差是否在容許值內，在容許值內之胚料則按實際之板厚、材料常數施行彎壓加工，在容許值外之胚料則以重要

尺寸部位為優先，根據實際之板厚、材料常數施行彎壓加工，或中止彎壓加工。

4. 一種板材加工方法，其特徵在於：

在對工件進行彎壓加工前之下料加工步驟之中，於根據工件之標稱板厚、標稱材料常數而展開之各胚料之空隙施行試衝孔，並以此試衝孔時所檢測出之撞鎚衝程、壓力等資料為基礎計算出上述工件之實際板厚分佈、材料常數分佈，並由此板厚分佈、材料常數分佈決定各胚料之實際板厚、材料常數，且根據此實際之板厚、材料常數將各胚料展開而施行下料加工，再將各胚料按實際之板厚、材料常數施行彎壓加工。

5. 如申請專利範圍第4項之板材加工方法，其中，上述各胚料之下料加工係根據各胚料之實際板厚、材料常數計算出各胚料之伸長值，並判斷此伸長值與由各胚料中具有平均板厚、材料常數之胚料所求出之平均伸長值之差是否在容許值內，在容許值內之胚料則按平均板厚、材料常數予以展開而施行下料加工，在容許值外之胚料則按實際之板厚、材料常數予以展開而施行下料加工，或中止下料加工。

6. 如申請專利範圍第2項或第4項之板材加工方法，其中，上述各胚料之彎壓加工係根據實際之板厚、材料常數計算出各胚料中具有平均板厚、材料常數之胚料彎壓成預定角度時之衝程量，並判斷將其他胚料以相同衝程量彎壓時之角度是否在預定角度之容許值內，

在容許值內之胚料則以相同之衝程量施行彎壓加工，在容許值外之胚料則以各個之板厚、材料常數為基礎所計算出之衝程量施行彎壓加工，或中止彎壓加工。

7. 如申請專利範圍第 2 項或第 4 項之板材加工方法，其中，上述各胚料之彎壓加工係求出在各胚料中具有平均板厚、材料常數之胚料之回彈量以計算出夾進角度，並判斷將其他胚料彎壓到相同之夾進角度後之彎壓後角度是否在容許值內，在容許值內之胚料則以相同夾進角度施行彎壓加工，在容許值外之胚料則根據各個之板厚、材料常數求出回彈量以算出夾進角度，並以此夾進角度施行彎壓加工。

8. 一種板材加工系統，其特徵為包括：

根據工件之板厚、材料常數以展開胚料之自動程序設計裝置；

藉由衝頭與模具之合作以衝孔工件而施行下料加工之衝孔加工機；

具備根據以衝孔加工機對工件進行衝孔加工時所檢測出之撞鉋衝程、壓力等資料，計算出上述工件之實際板厚分佈、材料常數分佈，並根據所計算出之板厚分佈、材料常數分佈以決定各胚料之實際板厚、材料常數之板厚，材料常數計算裝置之控制裝置；以及

根據各胚料之實際板厚、材料常數以對各胚料進行彎壓加工之彎壓加工機。

9. 如申請專利範圍第 8 項之板材加工系統，其中，上述

控制裝置具備用以判斷根據各胚料之實際板厚、材料常數所計算出之各胚料之伸長值與根據工件之標稱板厚、標稱材料常數所求出之伸長值之差是否在容許值內之誤差判定裝置。

10. 如申請專利範圍第 8 項之板材加工系統，其中，上述控制裝置具備用以判斷根據各胚料之實際板厚、材料常數所計算出之各胚料之伸長值與由各胚料中具有平均板厚、材料常數之胚料所求出之平均伸長值之差是否在容許值內之伸長誤差判定裝置。
11. 如申請專利範圍第 8 項之板材加工系統，其中，上述控制裝置具備根據實際之板厚、材料常數計算出各胚料中具有平均板厚、材料常數之胚料於彎壓成預定角度時之衝程量，並判斷以此相同衝程量彎壓其他胚料時之角度是否在預定角度之容許值內之衝程控制彎壓誤差判定裝置。
12. 如申請專利範圍第 8 項之板材加工系統，其中，上述控制裝置具備用以求出各胚料中具有平均板厚、材料常數之胚料之回彈量以算出夾進角度，並判斷將其他胚料彎壓到相同之夾進角度後之彎壓後角度是否在容許值內之夾進角度控制彎壓誤差判定裝置。
13. 一種板金加工方法，其特徵在於：

於下料步驟之中，對於工件留住微細連結部以加工而形成樣品料與胚料，並檢測出上述工件之任意位置之板厚與利用樣品料之彎壓加工時之回彈量中之至

少一個，

並且將上述板厚與回彈量中之至少一個資訊傳送給下料步驟後之彎壓加工步驟中之彎壓加工裝置之控制裝置，並以此送來之板厚與回彈量中之至少一個資料與其他彎壓資料計算出彎壓加工時之撞鉗控制值，以施行彎壓加工。

14.一種板金加工系統，其特徵為包括：

具有對於工件可留住微細連結部以加工而形成樣品料與胚料，且用以檢測上述工件之任意位置之板厚與彎壓加工中之利用樣品料在彎壓加工時之回彈量中之至少一個的工件特性檢測機組之下料加工裝置；以及

以此下料加工裝置所具備之工件特性檢測機組所檢測出之工件之板厚與回彈量中之至少一個資料與其他彎壓資料計算出彎壓加工時之撞鉗控制值，以施行彎壓加工之彎壓加工裝置。

15.一種下料加工裝置，其特徵在於：

具有對於工件可留住微細連結部以加工而形成樣品料與胚料，且用以檢測出上述工件之任意位置之板厚與彎壓加工時之利用樣品料在彎壓加工時之回彈量中之至少一個之工件特性檢測機組。

16.如申請專利範圍第 15 項之下料加工裝置，其中，工件特性檢測機組係將可使工件之樣品料與衝頭合作而施行彎壓加工之探針組件設置成可上下移動自如，

並設置相對於此探針組件可相對上下移動自如之感測板，且將此感測板設置成恆常往下方推壓以由上述探針組件之下端往下方突出預定長度，

且設置用以檢測上述探針組件與感測板間上下方向之相對位置之差之位置檢測裝置，

並設置根據已知之基準板厚檢測時，探針組件前端與感測板前端形成一致之時刻，由上述位置檢測裝置所獲得之基準位置資訊與，上述工件之板厚檢測時，探針組件前端與感測板前端形成一致之時刻，由上述位置檢測裝置所獲得之檢測位置資訊，以計算出工件之板厚之板厚計算裝置而形成之工件板厚檢測裝置。

- 17.如申請專利範圍第 15 項之下料加工裝置，其中，工件特性檢測機組係將可使工件之樣品料與衝頭合作而施行彎壓加工之探針組件設置成可上下移動自如，

並設置相對於此探針組件可相對上下移動自如之感測板，且將此感測板設置成恆常往下方推壓以由上述探針組件之下端往下方突出預定長度，並且於彎壓加工時可與工件內側兩側面接觸自如，

且設置用以檢測上述探針組件與感測板間上下方向之相對位置之差之位置檢測裝置，

並設置根據由上述位置檢測裝置所獲得之探針組件於預定衝程時之探針組件與感測板之彎壓位置資訊與，由上述位置檢測裝置所獲得之使上述探針組件與樣品料分開，以使樣品料回彈時之探針組件與感測板

之回彈位置資訊之差，以計算出樣品料之回彈量之回彈計算裝置而形成之回彈檢測裝置。

18.一種工件板厚測量裝置，其特徵在於：

將可使工件之樣品料與衝頭合作而施行彎壓加工之探針組件設置成可上下移動自如，

並設置相對於此探針組件可相對上下移動自如之感測板，且將此感測板設置成恆常往下方推壓以由上述探針組件之下端往下方突出預定長度，

且設置用以檢測上述探針組件與感測板間上下方向之相對位置之差之位置檢測裝置，

並設置根據已知之基準板厚檢測時，探針組件前端與感測板前端形成一致之時刻，由上述位置檢測裝置所獲得之基準位置資訊與，上述工件之板厚檢測時，探針組件前端與感測板前端形成一致之時刻，由上述位置檢測裝置所獲得之檢測位置資訊，以計算出工件之板厚之板厚計算裝置而形成者。

19.一種回彈檢測裝置，其特徵在於：將可使工件之樣品料經與衝頭合作而施行彎壓加工之探針組件設置成可上下移自如，

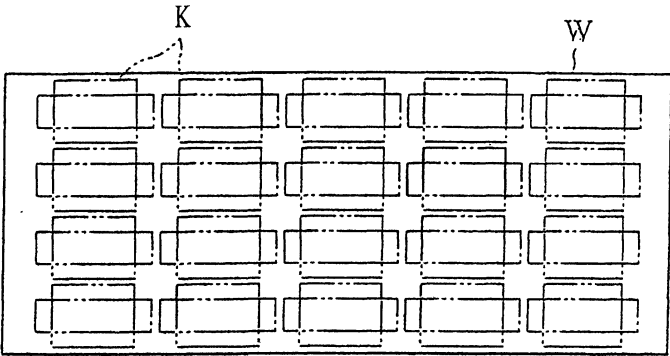
設置相對於此探針組件可相對上下移動自如之感測板，且將此感測板設置成恆常往下方推壓以由上述探針組件之下端往下方突出預定長度，並且於彎壓加工時可與工件內側兩側面接觸自如，

且設置用以檢測上述探針組件與感測板間上下方

向之相對位置之差之位置檢測裝置，

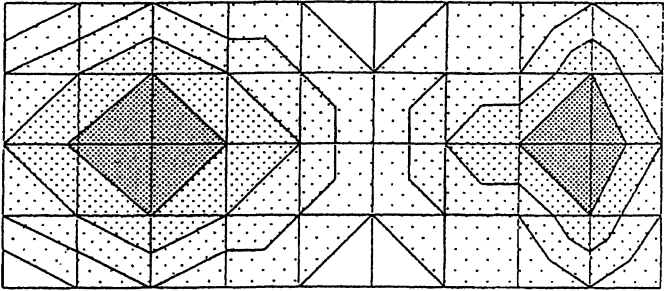
並設置根據由上述位置檢測裝置所獲得之探針組件於預定衝程時之探針組件與感測板之彎壓位置資訊與，由上述位置檢測裝置所獲得之使上述探針組件與樣品料分開，以使樣品料回彈時之探針組件與感測板之回彈位置資訊之差，以計算出樣品料之回彈量之回彈計算裝置而形成者。

91年11月25日修正/八一/補完



第 8 圖
(修正圖)

板厚分佈測量結果(例)



- 1.98-1.99
- 1.97-1.98
- 1.96-1.97
- 1.95-1.96
- 1.94-1.95

第 9 圖