



(21)申請案號：104112602

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 04 月 20 日

(51)Int. Cl. : H01M10/052 (2010.01)

H01M10/0564(2010.01)

H01M10/42 (2006.01)

(30)優先權：2014/04/21 世界智慧財產權組織 PCT/JP2014/061116

(71)申請人：日立製作所股份有限公司(日本)HITACHI, LTD. (JP)

日本

(72)發明人：加賀祐介 KAGA, YUSUKE (JP)；尼崎新平 AMASAKI, SHIMPEI (JP)；西龜正志 NISHIKI, MASASHI (JP)；直江和明 NAOE, KAZUAKI (JP)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：5 項 圖式數：9 共 22 頁

(54)名稱

鋰離子電池及其製造方法

(57)摘要

為了解決所述問題，本發明提供一種鋰離子電池，其特徵在於含有：正極及負極；分隔件，其使上述正極與上述負極絕緣；電解液，其進行上述正極與上述負極之間之充放電反應；及內部短路防止劑，其於上述分隔件中抑制內部短路不良。

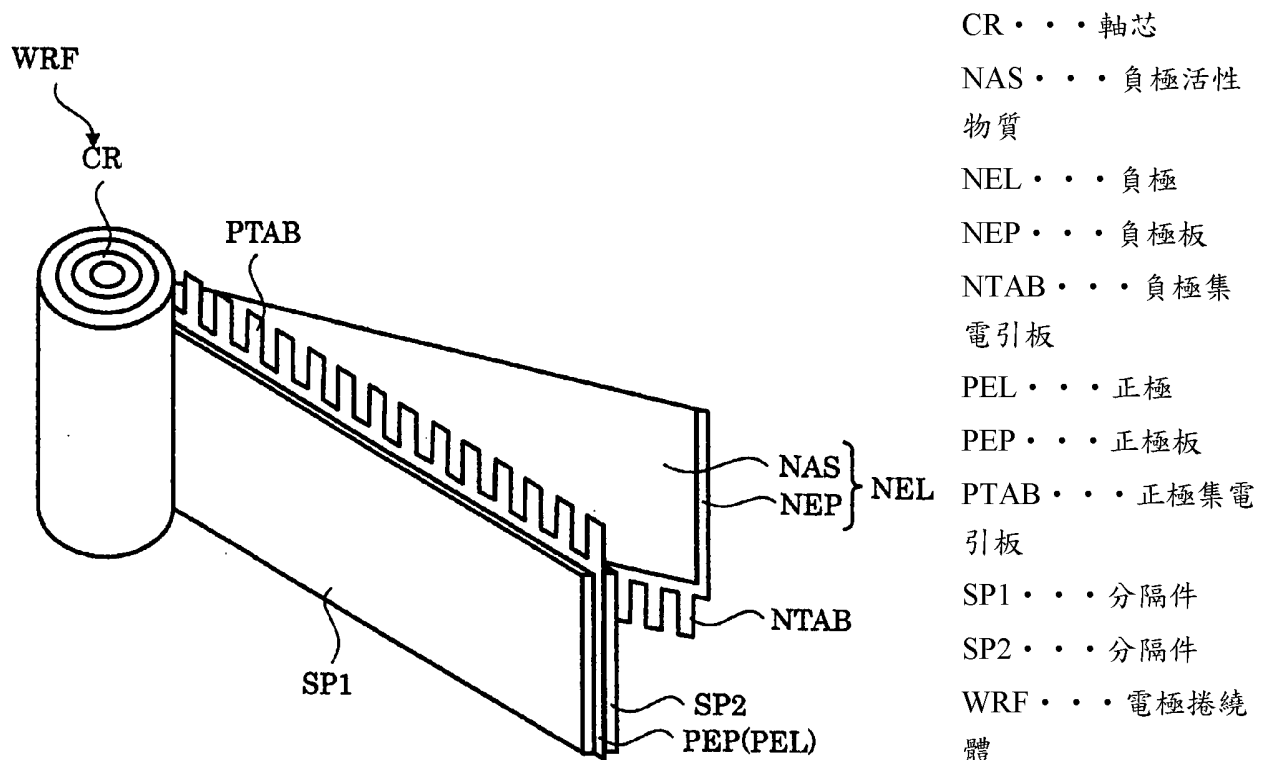


圖4

CR . . . 軸芯

NAS . . . 負極活性
物質

NEL . . . 負極

NEP . . . 負極板

NTAB . . . 負極集
電引板

PEL . . . 正極

PEP . . . 正極板

PTAB . . . 正極集電
引板

SP1 . . . 分隔件

SP2 . . . 分隔件

WRF . . . 電極捲繞
體

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】

鋰離子電池及其製造方法

【技術領域】

本發明係關於一種鋰離子電池。

【先前技術】

作為本技術領域之背景技術，專利文獻1中記載有提供一種非水電解質電池之例，該非水電解質電池具有正極、負極、分隔件及非水電解質，藉由以於可與電池內之非水電解質接觸之部位具有矽酸鋁鹽或其衍生物為特徵之非水電解質電池，而可靠性優異，且可抑制高溫儲藏時之特性降低。

先前技術文獻

專利文獻

專利文獻1：日本專利特開2012-146477號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

專利文獻1之方法中，由於捕獲金屬離子之矽酸鋁鹽或其衍生物不溶解於電解液中，而於分隔件中固定化，故而有與金屬離子之遭遇概率較低，無法充分捕捉金屬離子之虞。

因此，本發明之目的在於提供一種藉由有效率地捕捉金屬離子而可抑制內部短路不良，實現可靠性提高之鋰離子電池。

[解決問題之技術手段]

為了解決上述問題，本發明提供一種鋰離子電池，其特徵在於含有：正極及負極；分隔件，其使上述正極與上述負極絕緣；電解

液，其進行上述正極與上述負極之間之充放電反應；及內部短路防止劑，其於上述分隔件中抑制內部短路不良。

[發明之效果]

根據本發明，可提供一種藉由有效率地捕捉金屬離子而可抑制內部短路不良，實現可靠性提高之鋰離子電池。

【圖式簡單說明】

圖1係表示本發明之實施例1中之鋰離子電池之製造步驟之圖。

圖2係表示本發明之實施例1中之鋰離子電池之製造步驟之圖。

圖3係表示本發明之實施例1中之鋰離子電池之構造之圖。

圖4係表示本發明之實施例1中之鋰離子電池之構造之圖。

圖5係表示本發明之實施例1中之鋰離子電池之構造之圖。

圖6係表示本發明之實施例1中之鋰離子電池之構造之圖。

圖7係表示本發明之實施例2中之鋰離子電池之製造步驟之圖。

圖8係表示本發明之實施例3中之鋰離子電池之製造步驟之圖。

圖9係表示本發明之實施例4中之鋰離子電池之製造步驟之圖。

【實施方式】

於以下之實施形態中為方便起見於有必要時，分割為複數個區或實施形態進行說明，除了特別明示之情形以外，其等並非相互無關係者，處於一者為另一者之一部分或全部之變化例、詳細情況、補充說明等之關係。

又，於以下之實施形態中，於言及要素之數量等(包含個數、數值、量、範圍等)之情形時，除了特別明示之情形及原理上明確限定為特定之數量之情形等以外，並非限定於其特定之數量，亦可為特定之數量以上或以下。

進而，於以下之實施形態中，其構成要素(亦包含要素步驟等)除了特別明示之情形及原理上明確認為必須之情形等以外，當然未必為

必需者。

同樣地，於以下之實施形態中，於言及構成要素等之形狀、位置關係等時，除了特別明示之情形及原理上明確認為並非如此之情形等以外，實質上包含近似或類似於其形狀等者等。該情況對於上述數值及範圍亦相同。

又，於用以說明實施形態之所有圖中，原則上對於相同之構件標註相同之符號，而省略其重複之說明。再者，存在為了使圖式容易理解而即便為俯視圖亦標註影線之情形。

實施例1

使用圖1～6對本發明之實施例1進行說明。

對用以製作正極之漿料SL1進行說明。漿料SL1例如係使包含鋰鈷氧化物之正極活性物質PAS與作為導電助劑之碳混合。而且，例如，於使包含聚偏二氟乙烯之黏合劑(binder)溶解於N-甲基吡咯啉酮(NMP)而成之溶液中包含正極活性物質PAS及導電助劑。

對用以製作使正極與負極絕緣之分隔件之漿料SL2進行說明。漿料SL2中混合有例如氧化鋁(Al_2O_3)或二氧化矽(SiO_2)等陶瓷粉體CRS(粒徑例如為4 μm)、與例如高密度聚乙烯(熔點：130～137℃)或直鏈狀低密度聚乙烯(熔點：122～124℃)等有機材料OM(粒徑例如為1 μm)。而且，本實施例中，漿料SL2中混合有例如亞硝酸鹽、硝酸鹽、鉻酸鹽等內部短路防止劑ISM(粒徑例如為1 μm)。

此處，正極片材PES係使含有正極活性物質PAS與黏合劑(binder)之漿料SL1塗佈於正極板(正極集電體)PEP，並使之乾燥。其後，藉由加壓，實現塗佈於正極板PEP之兩面之正極活性物質PAS之高密度化，並且藉由進行表面之平滑化而製作。

使用圖1、2，對正極之構造及製作方法進行說明。

於正極板PEP之兩面，塗佈正極活性物質PAS。於正極活性物質

PAS上，形成包含陶瓷粉體CRS、有機材料OM、內部短路防止劑ISM及黏合劑之分隔件SP1。

如圖1所示，分隔件SP1係藉由使用模嘴塗佈機DC，於正極片材PES製作後，於塗佈於正極板PEP之正極活性物質PAS上塗佈混練有陶瓷粉體CRS、有機材料OM及內部短路防止劑ISM而成之漿料SL2而製作。繼而，使塗佈於正極板PAS上之陶瓷粉體CRS、有機材料OM及內部短路抑止劑ISM乾燥。具體而言，例如，藉由於120℃以下對正極板PEP進行加熱，而使塗佈於正極板PEP上之正極活性物質PAS及陶瓷粉體CRS、有機材料OM、內部短路防止劑ISM乾燥。此處之加熱處理必須設定為構成分隔件SP1之有機材料OM不熔融之溫度。

然後，使塗佈於正極板PEP之單面之構成分隔件SP1之陶瓷粉體CRS、有機材料OM及內部短路防止劑乾燥之後，如圖2所示，於正極板PEP之另一個面塗佈使陶瓷粉體CRS、有機材料OM及內部短路防止劑ISM混練而成之漿料SL2。其後，例如，藉由於120℃以下對正極板PEP進行加熱，而使塗佈於正極板PEP之另一個面之陶瓷粉體CRS、有機材料OM及內部短路防止劑ISM乾燥，於正極板PEP之兩面形成正極活性物質PAS及分隔件SP1、分隔件SP2。

對用以製作負極之漿料SL3進行說明。漿料SL3例如包含使包括碳材料(碳材料)之負極活性物質NAS與包括聚偏二氟乙烯之黏合劑(binder)溶解於N-甲基吡咯啉酮(NMP)中而成之溶液。

製作漿料SL3之後，將含有負極活性物質NAS與黏合劑(binder)之漿料SL3塗佈於負極板(負極集電體)NEP，並使之乾燥。其後，藉由加壓，而實現塗佈於負極板NEP之兩面之負極活性物質NAS之高密度化，並且製作進行了表面之平滑化之負極片材NAS。

使用圖3、4、5，對將正極、負極及分隔件捲繞而成之電極捲繞體WRF之構造及製作方法進行說明。

製作正極片材PES、負極片材NAS之後，將分隔件SP1(SP2)及塗佈有正極活性物質PAS之正極板PEP切斷並進行加工。藉此，可於正極板PEP之一邊(上邊)形成呈矩形形狀之複數個正極集電引板PTAB。如此一來，可形成於正極板PEP塗佈並加工有正極活性物質PAS之正極PEL。

同樣地，將塗佈有負極活性物質NAS之負極板NEP切斷並進行加工。藉此，可於負極板NEP之一邊(下邊)形成呈矩形形狀之複數個負極集電引板NTAB。如此一來，可形成於負極板NEP塗佈並加工有負極活性物質NAS之負極NEL。

繼而，如圖3所示，使與分隔件SP1(SP2(未圖示))一體化而形成之正極PEL與負極NEL重合。此時，形成於正極PEL之正極集電引板PTAB與形成於負極NEL之負極集電引板NTAB配置於相反方向。

其後，如圖4所示，使帶分隔件SP1(SP2)之正極PEL與負極NEL於重合之狀態下捲繞於軸芯CR而形成電極捲繞體WRF。如此一來，可形成電極捲繞體WRF。

繼而，如圖5所示，將自電極捲繞體WRF之上端部突出之正極集電引板PTAB連接於正極集電環PR。同樣地，將自電極捲繞體WRF之下端部突出之負極集電引板NTAB連接於負極集電環NR。此處，正極集電引板PTAB向正極集電環PR之連接、及負極集電引板NTAB向負極集電環NR之連接例如藉由超音波焊接而進行。

使用圖6對本實施例之鋰離子電池之整體構造進行說明。

如圖6所示，電極捲繞體WRF插入至外裝罐CS之內部。於外裝罐CS形成有槽DT。該槽DT係為了將插入至外裝罐CS之內部之電極捲繞體WRF以不於上下方向移動之方式固定而設置者。

然後，對插入有電極捲繞體WRF之外裝罐CS之內部注入電解液EL。利用蓋將外裝罐CS之上部密封。

由以上可知，根據本實施例，由於可使分隔件SP1(SP2)包含亞硝酸鹽、硝酸鹽、鉻酸鹽等相對於非水電解液為難溶解性且具有捕捉金屬離子之效果之物質，故而與非水電解液接觸且微量溶出之內部短路防止劑成分可有效率地捕捉金屬離子，而防止內部短路。因此，可提供可靠性較高之鋰離子電池。

實施例2

使用圖7～9對本發明之實施例2進行說明。

本實施例在將陶瓷粉體CRS、有機材料OM及內部短路防止劑ISM塗佈形成於聚烯烴系膜上之方面具有特徵。對於與實施例1相同之構成標註相同之符號，並省略其說明。

本實施例中之形成分隔件SP3a之漿料SL4例如於使包含聚偏二氟乙烯之黏合劑(binder)溶解於N-甲基吡咯啉酮(NMP)中而成之溶液中含有例如亞硝酸鹽、硝酸鹽、鉻酸鹽等內部短路防止劑ISM(粒徑例如為1 μm)。

本實施例中，如圖7所示，使用模嘴塗佈機DC，於聚烯烴系分隔件PSP上塗佈混練有內部短路防止劑ISM之漿料SL4，藉此於聚烯烴系分隔件PSP上，形成包含陶瓷粉體CRS與內部短路防止劑ISM之分隔件SP3a。

使塗佈於聚烯烴系分隔件PSP上之內部短路防止劑ISM乾燥。具體而言，例如，藉由於120℃以下進行加熱，而使塗佈於聚烯烴系分隔件PSP上之內部短路防止劑ISM乾燥。此處之加熱處理必須設定為聚烯烴系分隔件PSP不熔融之溫度。藉此，可於聚烯烴系分隔件PSP上，形成包含內部短路防止劑ISM之SP3。

再者，以後之步驟由於與實施例1中所說明者大致相同，故而省略再次之說明。

由以上可知，根據本實施例，與實施例1相比，可使內部短路防

止劑均勻地存在於分隔件SP3表面，於與非水電解液接觸且微量地溶出內部短路防止劑成分時，可有效地抑制局部性之濃度之不均勻化。因此，不依賴於金屬異物之混入部位，可有效率地捕捉金屬離子，有效地防止內部短路，進而可製造可靠性較高之鋰離子電池。

實施例3

使用圖8對本發明之實施例3進行說明。

本實施例具有之特徵係利用乾式法使聚烯烴系膜內含有有機材料OM與內部短路防止劑ISM之方面。對於與實施例1、2相同之構成標註相同之符號，並省略其說明。

如圖8所示，本實施例中，將例如高密度聚乙烯(熔點：130～137℃)或直鏈狀低密度聚乙烯(熔點：122～124℃)之有機材料OM與例如亞硝酸鹽、硝酸鹽、鉻酸鹽等內部短路防止劑ISM(粒徑例如為1 μm)自漏斗HP投入，利用擠出機EXM使有機材料OM熔融，而與內部短路防止劑ISM混合。其後，自擠出機EXM供給至T型模頭TD，自T型模頭TD將包含內部短路防止劑之經熔融之有機材料OM以片狀擠出至冷卻輥COR上，藉此冷卻、固化。其後，利用預熱輥群PHRS實施熱處理，利用延伸輥群EXRS進行延伸，藉此形成多孔構造。其後，藉由利用冷卻輥群CORS進行冷卻，可形成包括有機材料OM與內部短路防止劑ISM之SP4。

再者，以後之步驟由於與實施例1、2中所說明者大致相同，故而省略再次之說明。

由以上可知，根據本實施例，與實施例1、2相比，由於在製造分隔件SP4時包含內部短路防止劑，故而不需要包含內部短路防止劑之漿料之混練、塗佈步驟，可削減步驟數。

實施例4

使用圖9對本發明之實施例4進行說明。

本實施例在利用濕式法使聚烯烴系膜內含有有機材料OM與內部短路防止劑ISM之方面具有特徵。對於與實施例1～3相同之構成標註相同之符號，並省略其說明。

如圖9所示，本實施例中，將使例如高密度聚乙烯(熔點：130～137℃)或直鏈狀低密度聚乙烯(熔點：122～124℃)之有機材料OM與例如亞硝酸鹽、硝酸鹽、鉻酸鹽等內部短路防止劑ISM(粒徑例如為1 μm)與有機溶劑OM混合於可溶之溶劑中並均勻化而成之溶液自T型模頭TD擠出至冷卻輥COR上，藉此進行冷卻，相分離為聚合物相與溶劑相。其後，利用溶劑去除部SRP使溶劑揮發去除，繼而利用延伸輥群EXRS進行延伸，藉此形成多孔構造，藉此可形成包括有機材料OM與內部短路防止劑ISM之SP5。

由以上可知，根據本實施例，由於可使分隔件SP5包含亞硝酸鹽、硝酸鹽、鉻酸鹽等相對於非水電解液為難溶解性且具有捕捉金屬離子之效果之物質，故而與非水電解液接觸且微量地溶出之內部短路防止劑成分可有效率地捕捉金屬離子，防止內部短路。

再者，以後之步驟由於與上述實施之實施例1～3中所說明者大致相同，故而省略再次之說明。

由以上可知，根據本實施例，與實施例1、2、3相比，由於在製造分隔件SP5時包含內部短路防止劑，故而不需要包含內部短路防止劑之漿料之混練、塗佈步驟，可削減步驟數。

以上，對由本發明者完成之發明基於其實施形態具體地進行了說明，但本發明並不限定於上述實施形態，當然可於不脫離其主旨之範圍內進行各種變更。

上述實施形態中，列舉捲繞型鋰離子電池為例，對本發明之技術性思想進行了說明，但本發明之技術性思想並不限定於捲繞型鋰離子電池，可廣泛應用於具備正極、負極、及使正極與負極電性地分離

之分隔件之蓄電元件(例如，電池或電容器等)。

本發明例如可廣泛利用於製造以鋰離子電池為代表之電池之製造業。

【符號說明】

COR	冷卻輥
CORS	冷卻輥群
CR	軸芯
CRS	陶瓷粉體
CS	外裝罐
DC	模嘴塗佈機
DT	槽
EL	電解液
EXM	擠出機
EXRS	延伸輥群
HP	漏斗
ISM	內部短路防止劑
NAS	負極活性物質
NEL	負極
NEP	負極板
NR	負極環
NTAB	負極集電引板
OM	有機材料
PAS	正極活性物質
PEL	正極
PEP	正極板
PHRS	預熱輥群

PR	正極環
PSP	聚烯烴系分隔件
PTAB	正極集電引板
SL1	漿料
SL2	漿料
SL3	漿料
SL4	漿料
SP1	分隔件
SP2	分隔件
SP3	分隔件
SP3a	分隔件
SP4	分隔件
SP5	分隔件
SRP	溶劑去除部
TD	T型模頭
WRF	電極捲繞體

發明摘要

※ 申請案號：104117602
※ 申請日：104.4.20

H01M10/052(2010.01)
H01M10/0564(2010.01)
H01M10/42(2006.01)

※IPC 分類：H01M

【發明名稱】

鋰離子電池及其製造方法

【中文】

為了解決所述問題，本發明提供一種鋰離子電池，其特徵在於含有：正極及負極；分隔件，其使上述正極與上述負極絕緣；電解液，其進行上述正極與上述負極之間之充放電反應；及內部短路防止劑，其於上述分隔件中抑制內部短路不良。

【英文】

無

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 4 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

CR	軸 芯
NAS	負極活性物質
NEL	負極
NEP	負極板
NTAB	負極集電引板
PEL	正極
PEP	正極板
PTAB	正極集電引板
SP1	分隔件
SP2	分隔件
WRF	電極捲繞體

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

申請專利範圍

1. 一種鋰離子電池，其特徵在於具備：
正極及負極；
分隔件，其使上述正極與上述負極絕緣；及
電解液，其進行上述正極與上述負極之間之充放電反應；
於上述電解液中含有於上述分隔件中捕獲金屬離子而抑制內部短路之內部短路防止劑。
2. 如請求項1之鋰離子電池，其中上述內部短路防止劑為亞硝酸鹽、硝酸鹽、鉻酸鹽。
3. 一種鋰離子電池，其特徵在於：上述分隔件以包含黏合劑、有機材料、無機材料之至少一者之方式構成。
4. 如請求項3之鋰離子電池，其中上述有機材料包含聚烯烴系樹脂。
5. 如請求項3之鋰離子電池，其中上述無機材料包含氧化鋁或二氧化矽。

圖式

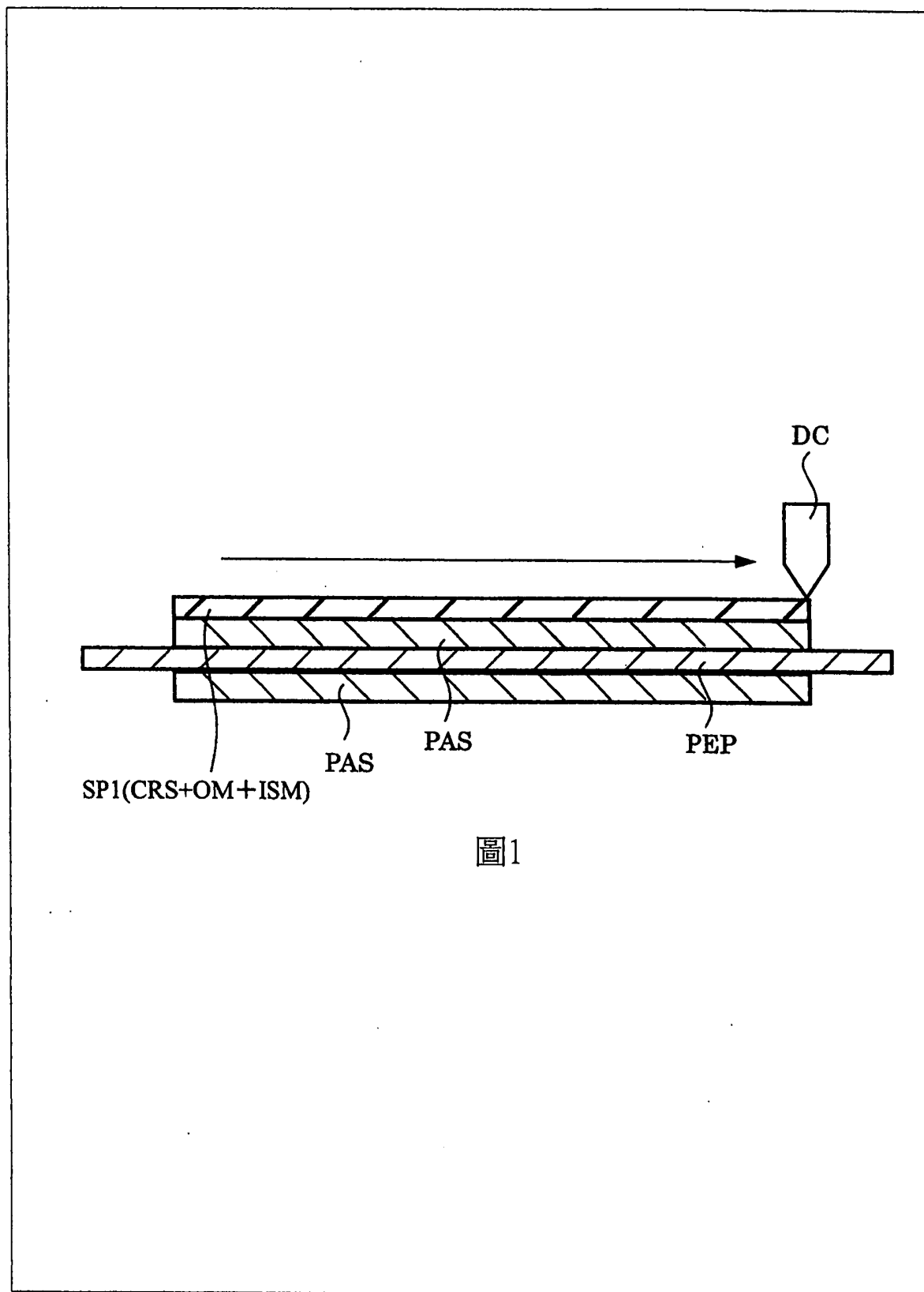


圖1

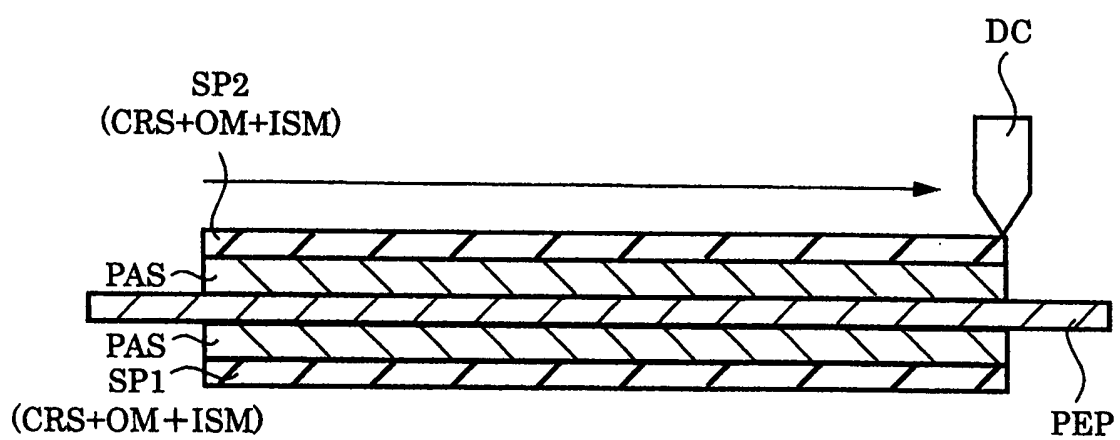


圖2

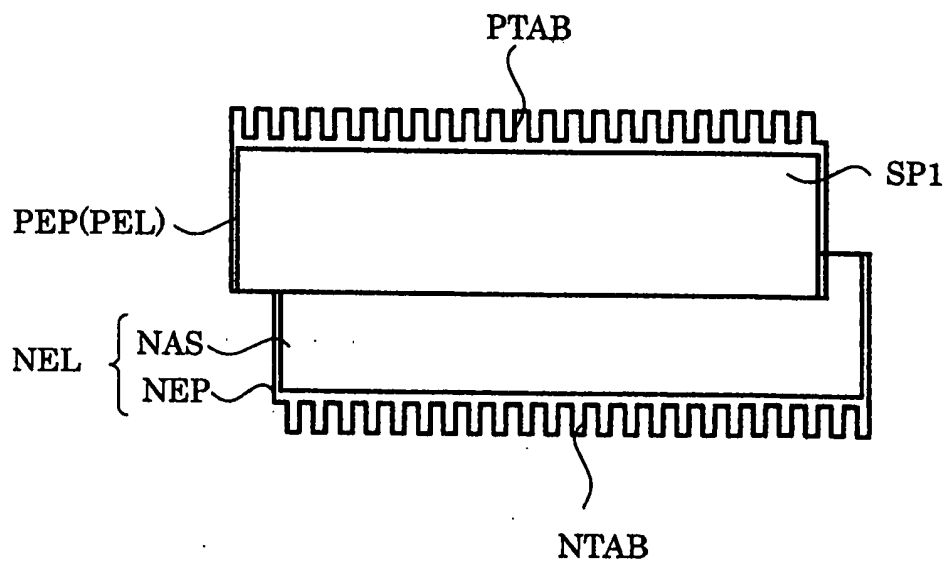
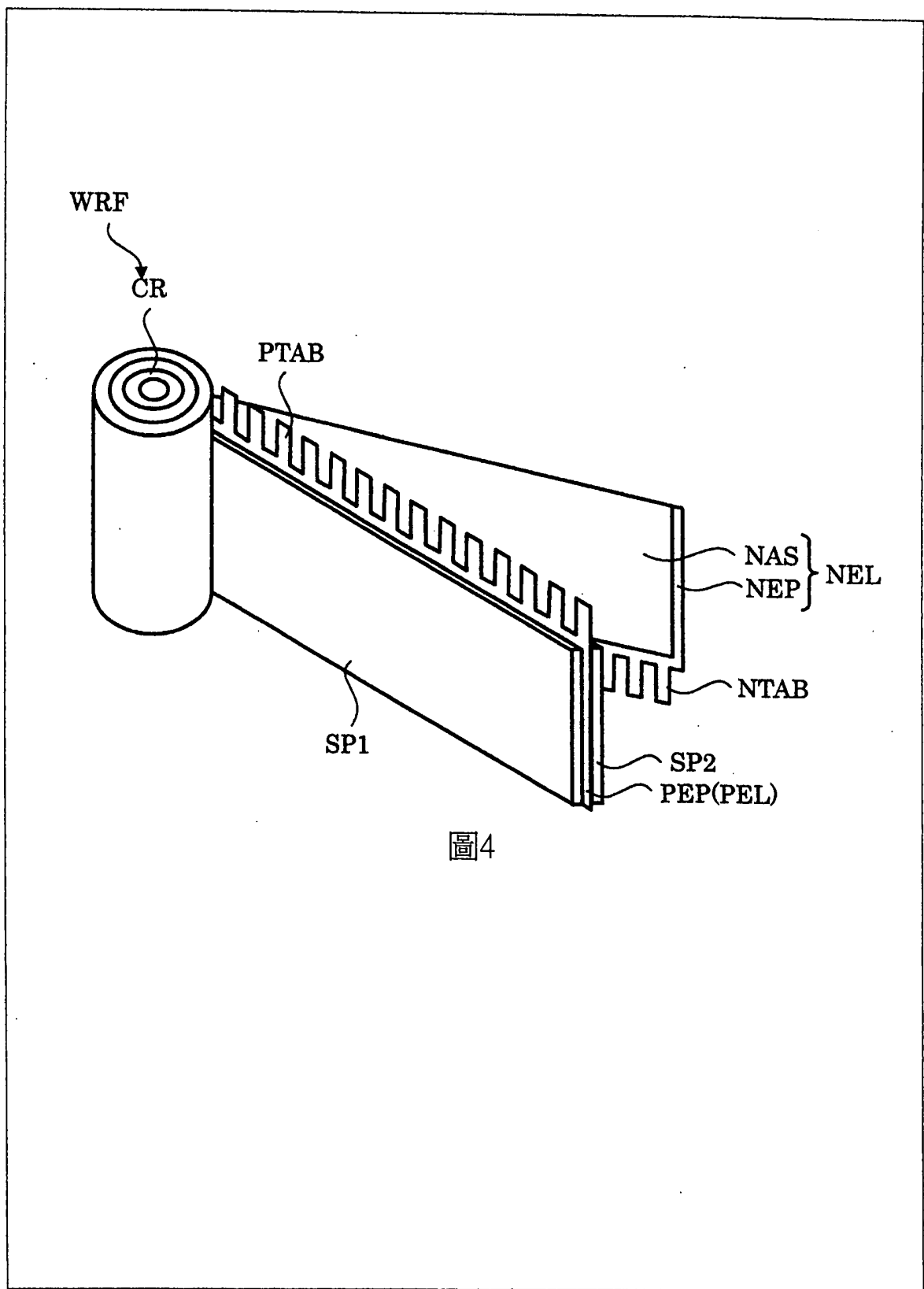


圖3



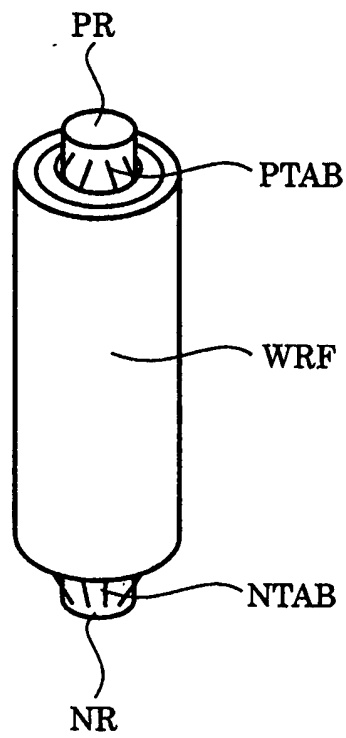


圖5

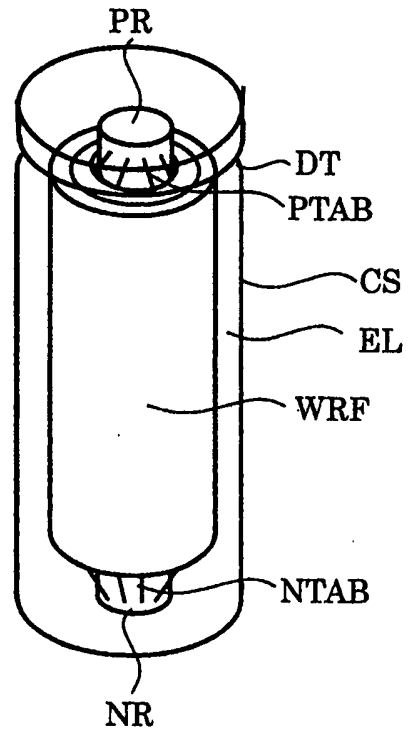


圖6

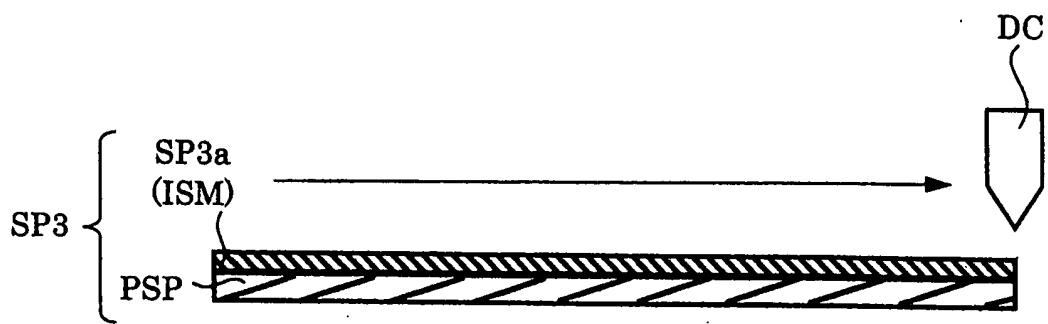


圖7

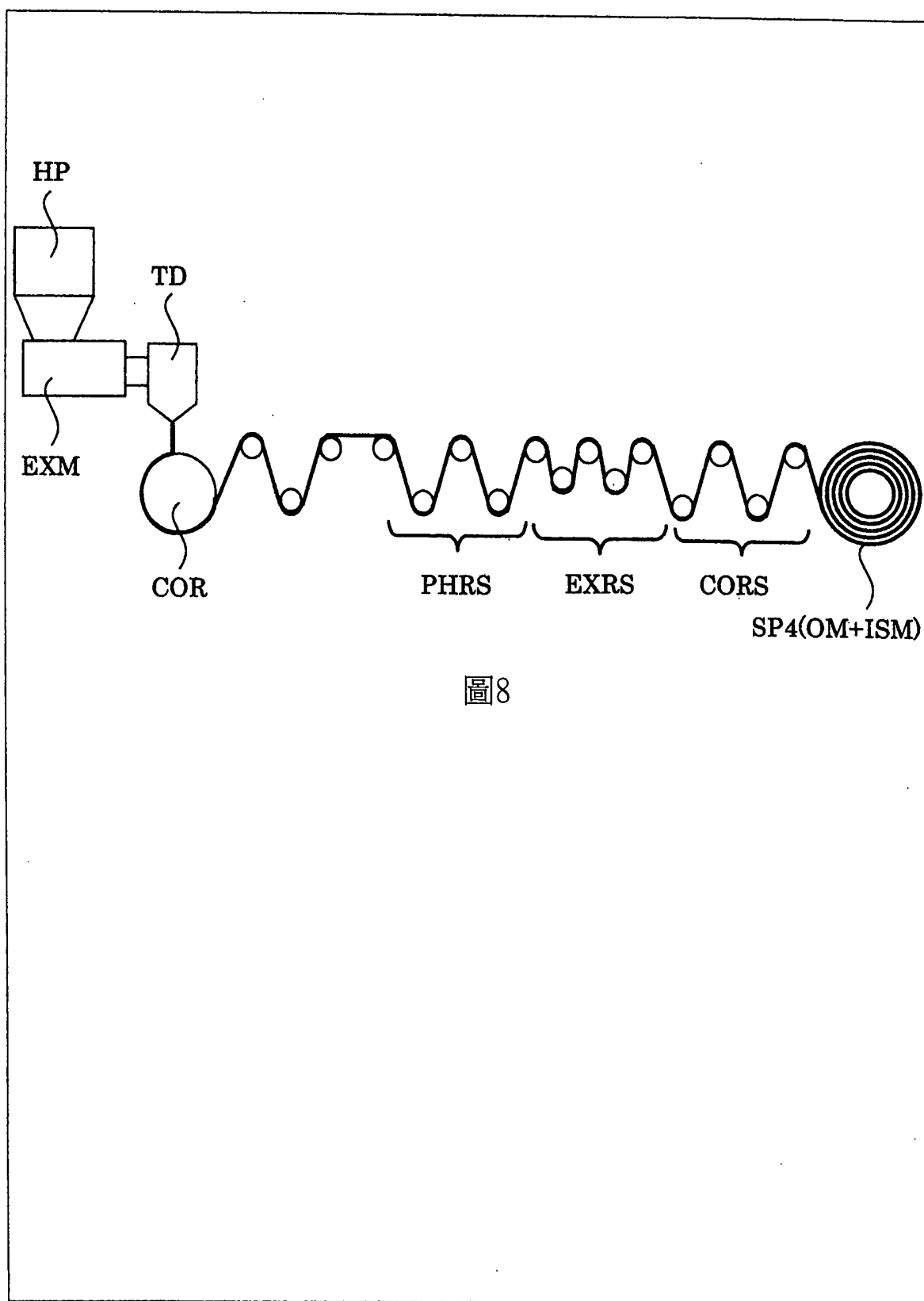


圖8

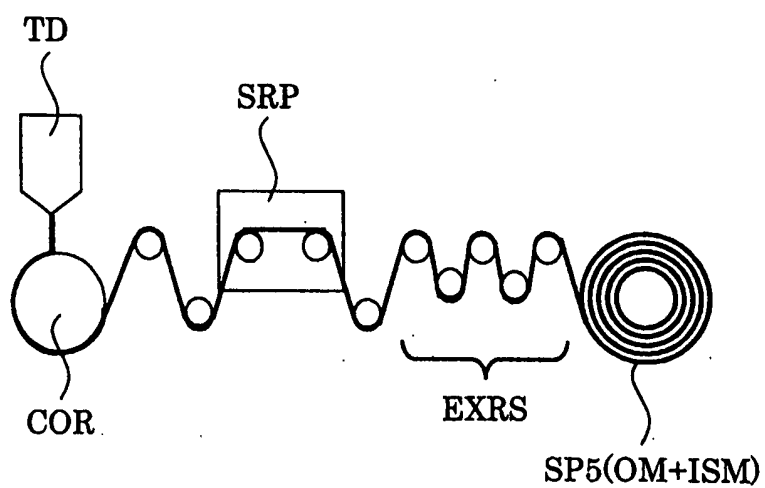


圖9