



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201540077 A

(43) 公開日：中華民國 104 (2015) 年 10 月 16 日

(21) 申請案號：104123693 (22) 申請日：中華民國 98 (2009) 年 03 月 03 日

(51) Int. Cl. : *H04N7/18 (2006.01)* *H04N5/77 (2006.01)*
G06T7/20 (2006.01)

(30) 優先權：2008/03/03 美國 61/033,290
 2008/04/18 美國 12/105,871
 2008/04/18 美國 12/105,893

(71) 申請人：A V O 美國第 2 控股公司 (美國) AVO USA HOLDING 2 CORPORATION (US)
 美國

(72) 發明人：瑪曼 道格拉斯 H MARMAN, DOUGLAS H. (US)；莎薩芮許 馬哈詔
 SAPTHARISHI, MAHESH (US)

(74) 代理人：閻啟泰；林景郁

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：8 共 45 頁

(54) 名稱

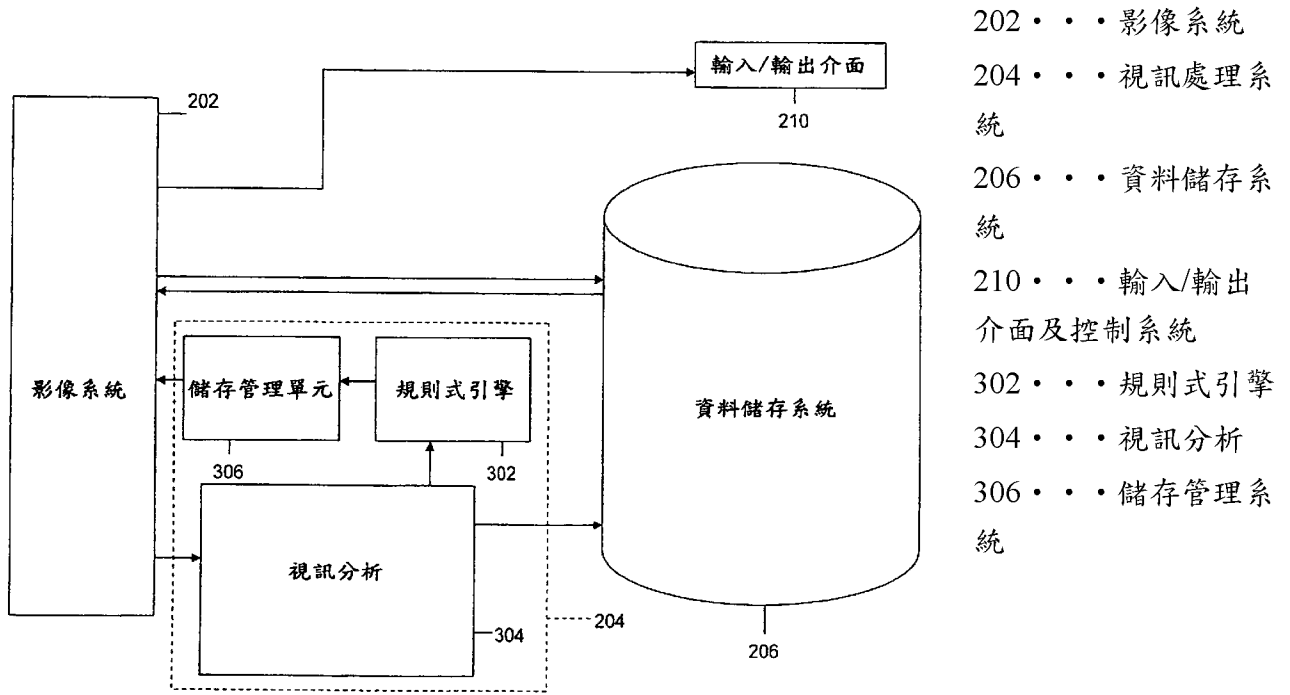
視訊資料之內容知覺儲存

CONTENT AWARE STORAGE OF VIDEO DATA

(57) 摘要

視訊分析以及大量儲存單元係包含於視訊攝影機之攝影機外殼中。視訊分析對視訊攝影機產生之視訊資料進行分析並偵測是否發生一定義之關注事件。儲存於大量儲存單元內之視訊資料包含不同品質之視訊資料，其代表所偵測到之該定義關注事件於視訊攝影機監看範圍內之發生及未發生。儲存不同品質之視訊資料降低系統儲存容量需求。儲存緩衝區及硬碟機儲存該視訊資料。傳送及儲存一部分視訊資料於硬碟機用去之總硬碟機儲存時間實質上小於儲存視訊資料於記憶體緩衝器用去之總緩衝器儲存時間。此儲存時間之配置延長硬碟機之運作壽命。

Video analytics and a mass storage unit are contained in a camera housing of a video camera. The video analytics analyzes video data produced by the video camera and detects whether there is an occurrence of a defined event of interest. Video data stored in the mass storage unit include video data of different qualities that represent the occurrence and nonoccurrence in a field of view of the video camera of the defined event of interest detected. Storing video data of different qualities reduces system storage capacity demands. A storage buffer and a hard-disk drive store the video data. A total hard-disk drive storage time spent transferring to and storing a portion of the video data in the hard-disk drive is substantially less than a total buffer storage time spent storing the video data in the storage buffer. This storage time allocation extends the operational lifetime of the hard-disk drive.



- 202 . . . 影像系統
- 204 . . . 視訊處理系統
- 206 . . . 資料儲存系統
- 210 . . . 輸入/輸出介面及控制系統
- 302 . . . 規則式引擎
- 304 . . . 視訊分析
- 306 . . . 儲存管理系統

圖3

201540077

發明摘要

※ 申請案號 :

104123693 (由98106803分案)

※ 申請日 :

98.3.3

※IPC 分類 :

H04N 7/18 (2006.01)

H04N 5/17 (2006.01)

G06T 7/20 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

視訊資料之內容知覺儲存

CONTENT AWARE STORAGE OF VIDEO DATA

【中文】

視訊分析以及大量儲存單元係包含於視訊攝影機之攝影機外殼中。視訊分析對視訊攝影機產生之視訊資料進行分析並偵測是否發生一定義之關注事件。儲存於大量儲存單元內之視訊資料包含不同品質之視訊資料，其代表所偵測到之該定義關注事件於視訊攝影機監看範圍內之發生及未發生。儲存不同品質之視訊資料降低系統儲存容量需求。儲存緩衝區及硬碟機儲存該視訊資料。傳送及儲存一部分視訊資料於硬碟機用去之總硬碟機儲存時間實質上小於儲存視訊資料於記憶體緩衝器用去之總緩衝器儲存時間。此儲存時間之配置延長硬碟機之運作壽命。

【英文】

Video analytics and a mass storage unit are contained in a camera housing of a video camera. The video analytics analyzes video data produced by the video camera and detects whether there is an occurrence of a defined event of interest. Video data stored in the mass storage unit include video data of different qualities that represent the occurrence and nonoccurrence in a field of view of the video camera of the

defined event of interest detected. Storing video data of different qualities reduces system storage capacity demands. A storage buffer and a hard-disk drive store the video data. A total hard-disk drive storage time spent transferring to and storing a portion of the video data in the hard-disk drive is substantially less than a total buffer storage time spent storing the video data in the storage buffer. This storage time allocation extends the operational lifetime of the hard-disk drive.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 3 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 202 影像系統
- 204 視訊處理系統
- 206 資料儲存系統
- 210 輸入/輸出介面及控制系統
- 302 規則式引擎
- 304 視訊分析
- 306 儲存管理系統

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

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】(中文/英文)

視訊資料之內容知覺儲存

CONTENT AWARE STORAGE OF VIDEO DATA

【技術領域】

【0001】 本揭示描述一種視訊成像系統，其智慧性地辨識視訊資料之內容、降低系統儲存容量需求、並延長視訊資料大量儲存單元之運作壽命。

【先前技術】

【0002】 諸如網路監視攝影系統或 IP 攝影系統之網路攝影系統(network camera system)已存在多年，但獲得工業界採納之進展極其緩慢。相較於傳統之類比式攝影系統，網路攝影系統提供諸如易使用性、整合性、低安裝成本、擴充性、以及升級至更高解析度視訊之能力等優點。然而，網路攝影機產生的資料需要大量之頻寬及儲存容量。

【0003】 網路攝影系統牽連之頻寬問題導致更複雜之攝影網路，其包含更多數目之交換器(switch)以及，某些情況下，完全不同於傳統之資料路徑。網路攝影系統相關之儲存問題隨著視訊解析度以及系統內攝影機數目之增加而更加嚴重。舉例而言，使用 MPEG-4 壓縮而運作於每秒 30 個圖框(frames-per-second；簡稱 fps)之一標準 D1 解析度攝影機可能需要 360 十億位元組(gigabyte；GB)之儲存空間以存放一個月之視訊資料。一個包含 1000 具攝影機之攝影系統因此將需要 360 兆位元組(terabyte)之儲存空間以儲存持續一個月之資料。此等實例顯示網路攝影系統所面對之高昂成本以及設備管理挑戰性，特別是在需要百萬像素級解析度以及需要六個月或一整年視訊

資料儲存空間之應用。基於以上所指出之問題，多數網路視訊資料並非以最高之品質錄製，而是錄製於較低之解析度和圖框速率(frame rate)。由於典型之高解析度攝影機在極短之時間內產生需要大量儲存資源之視訊資料，故要此等典型之攝影機包含內建之儲存單元，諸如可以儲存大量視訊資料之硬碟機，係不切實際的。

【0004】 網路攝影系統之典型儲存架構係以類似傳統類比系統之方式配置。此架構包含處於中心位置之數位視訊錄影機(digital video recorder；DVR)或網路視訊錄影機(network video recorder；NVR)經由一網路連接至 IP 攝影機。基於許多原因，此種典型架構係有所不足的。舉例而言，多數 DVR 及 NVR 並未包含開放式平台，此使得系統在將來之更換及升級方面被限制於單一品牌。此外，多數 DVR 及 NVR 就系統彈性、備用性、以及視訊資料之長期歸檔而言並不符合 IT 之標準。另一方面，典型網路攝影系統通常缺乏儲存擴充性，此使得當網路攝影系統擴充之時，儲存系統需要"堆高機"式之升級("forklift" upgrade)。

【0005】 典型視訊資料儲存架構之另一問題在於許多應用需要儲存裝置持續性地運作。此等持續性之運作致使儲存裝置在五或六年之運作後即失去作用。除非有歸檔或備用性地儲存，否則將遺失失去作用之儲存裝置上之資料。因此，更換儲存裝置之需要即變成重要之關注事項及維護議題。

【0006】 近來，一些網路攝影系統已建立視訊分析處理(video analytics processing)以在重要事件(諸如物體之移動)被視訊攝影機拍攝到之時進行辨識。視訊分析主要係用以對可能之有害事件做出安全性警示。多數視訊分

析係由一多個攝影機共用之中央處理器執行，但某些視訊攝影機具有內建之視訊分析功能。然而，此等具有內建分析功能之視訊攝影機並未包含大容量之儲存空間，因為攝影機產生之視訊資料其儲存需求極為龐大。同時，一些未內建視訊分析功能但具有內建小型儲存容量之攝影機並不足以作為傳統 DVR 和 NVR 之替代品。

【0007】 因此，其有需要提出一種網路攝影系統，其產生高品質視訊資料、需要較小之儲存容量及網路頻寬、符合 IT 標準、易於擴充、並可以在不更換儲存裝置下仍能運作較長之時間。

【發明內容】

【0008】 較佳實施例實施由一視訊攝影機產生之視訊資料之內容知覺(content aware)儲存方法及系統，其包含一攝影機外殼(camera housing)並用以連接至一網路通信系統。該等產生之視訊資料代表視訊攝影機觀測下之景象之監看範圍。視訊分析和一大量儲存單元內含於攝影機外殼或構成其一部分。該視訊分析對視訊攝影機產生之視訊資料進行分析，並偵測是否有令人關注事件之發生。代表視訊攝影機觀測下之景象之監看範圍被儲存於大量儲存單元之內。被儲存之視訊資料包含一第一品質之視訊資料以及一第二品質之視訊資料。第一品質表示視訊分析在監看範圍中偵測到令人關注事件之發生，而第二品質表示視訊分析在監看範圍中偵測到令人關注事件未曾發生。藉由將視訊資料儲存於包含於攝影機外殼中或構成其一部分之大量儲存單元內，網路頻寬需求得以降低，因為視訊資料不需要因儲存之目的串流於網路之間。

【0009】 上述實施方式降低一分散式網路視訊監視系統之視訊資料

儲存及網路頻寬需求，該分散式網路視訊監視系統包含介於網路視訊影像裝置及網路視訊資料貯存(network video data store)間之網路通信路徑。在該監視系統內，網路視訊影像裝置產生代表該視訊影像裝置觀測下景象監看範圍內之視訊資料，而該網路視訊資料貯存將對應至該網路視訊影像裝置產生之視訊資料之視訊資訊進行儲存。多個網路視訊影像裝置中之每一影像裝置均連結至一內容知覺視訊資料儲存系統，該儲存系統具有針對其連結之網路視訊影像裝置產生之視訊資料之選擇性儲存能力。此內容知覺視訊資料儲存系統包含分析視訊資料內容之視訊分析以及依據該視訊分析之分析結果儲存部分視訊資料之本地端視訊資料貯存。對應該部分視訊資料之視訊資料經由網路通信路徑被遞送至網路視訊資料貯存以提供代表一特定品質等級之景象監看範圍之一控制數量之視訊資料。該控制數量之視訊資料實質上比缺少前述視訊分析之分析時將該網路視訊影像裝置於該特定品質等級產生之視訊資料傳送至網路視訊儲存處消耗較少之網路頻寬及較少之資料儲存資源。雖然特別著重於視訊監視之應用，但上述方法適用於為數眾多之視訊應用。

【0010】 較佳實施例實施當使用於視訊資料儲存應用時用以延長硬碟機記憶體運作壽命之方法。一固態記憶體(solid state memory)用以作為一視訊攝影機產生之視訊資料之一儲存緩衝器。該視訊資料表示該視訊攝影機觀測下之景象。硬碟機記憶體正常運作於一歇電(powered-down)狀態。當視訊攝影機產生該視訊資料，該視訊資料於一第一時間間隔被儲存於儲存緩衝器。硬碟機係運作於一供電(powered-up)狀態。儲存於儲存緩衝器內之一部分視訊資料於一第二時間間隔被轉移並儲存於處於供電狀態之硬碟機記

憶體內，該第二時間間隔實質上短於該第一時間間隔。在完成視訊資料之轉移後，硬碟機記憶體返回歇電狀態，在硬碟機記憶體之運作壽命範圍中，就相當於該第二時間間隔總和之一總硬碟機儲存時間和相當於該第一時間間隔總和之一總緩衝器儲存時間而言，耗用在傳送及儲存一部分視訊資料至硬碟機記憶體之總硬碟機儲存時間實質上小於耗用在儲存視訊資料於儲存緩衝區中之總緩衝器儲存時間。此方法使得硬碟機記憶體之運作壽命得以延長。因此，一網路攝影系統之網路邊緣裝置(network edge device)，諸如視訊攝影機，可以包含無須大量維修和維護成本之硬碟機。

【0011】 經由以下較佳實施例之詳細說明，本發明之更多特色及優點將趨於明顯，其將配合所附之圖式進行。

【圖式簡單說明】

【0012】 圖 1 描繪一網路攝影系統之一實施例。

【0013】 圖 2 係一圖 1 之網路攝影機之高階功能方塊圖。

【0014】 圖 3 係一功能方塊圖，其依據一第一實施例描繪圖 2 之影像系統、視訊處理系統、以及資料儲存系統。

【0015】 圖 4 係一功能方塊圖，其描繪運作於圖 3 之第一實施例之視訊處理系統中之一存取控制管理單元。

【0016】 圖 5 係一功能方塊圖，其描繪圖 2 之影像系統、視訊處理系統、及資料儲存系統之一第二實施例。

【0017】 圖 6 係一功能方塊圖，其描繪第二實施例之視訊處理系統之部分。

【0018】 圖 7 係一功能方塊圖，其表示資料儲存系統之一記憶體緩衝

器單元和一硬碟機儲存單元。

【0019】 圖 8 係一隻鳥停駐於禽鳥餵食器上之影像，在影像之中，該鳥和餵食器均以高品質影像顯示，而背景影像則以低品質顯示。

【實施方式】

【0020】 以下詳述之內容知覺儲存系統之每一實施例中，具有相同參考編號之系統組件執行相同之功能。

【0021】 圖 1 係一圖解示意圖，其描繪一網路攝影系統 100 之實施例，網路攝影系統 100 使用於具有本地端校園建物及遠端場所之應用。網路攝影系統 100 並不限於視訊監視或所描繪之應用，而是可以使用於任何網路通信系統。網路攝影系統 100 包含網路攝影機 102，其透過一網路 106 連接至一中央監視站(central monitoring station)104，網路 106 包含一廣域網路(wide area network；WAN)108 和一校園區域網路(campus local area network；LAN)110。網路 106 可以同時亦包含一無線網路 112，其包含具有無線通信功能之網路攝影機 102'。網路 106 建立多重網路通信路徑。以下對於網路攝影機 102 之描述同時亦適用於網路攝影機 102'。網路 106 並不限於此處所描繪之架構，而是可以包含各種不同架構及形式之網路。一遠端使用者 114 可以亦經由 WAN 108 連接至網路攝影機 102。網路攝影機 102 可以連接至一遠端儲存單元 116(意即一網路資料貯存)。網路攝影機系統 100 可以同時亦包含各種交換器 118 以及路由器(router)120 以輔助經由網路 106 進行通信。

【0022】 在運作時，網路攝影機 102 拍攝各種不同之監看範圍並產生表示該監看範圍之資料。某些應用可能需要使網路攝影機 102 大致上持續性地運作。資料傳送至中央監視站 104，使用者可以於此處觀看產生自該等

資料而描繪監看範圍之影像。同時，該等資料可以傳送至遠端使用者 114 以產生監看範圍之影像。該等資料可以儲存於遠端儲存單元 116 以待使用者進行後續之存取。

【0023】 以下將參照圖 2 進一步詳述網路攝影機 102。網路攝影機 102 包含一影像系統 202、一視訊處理系統 204、一資料儲存系統 206(意即一本本地端資料貯存)、一電源系統 208、以及一輸入/輸出介面及控制系統 210。網路攝影機 102 包含一攝影機外殼；且系統 202、204、206、208、及 210 之部分或全部均可以包含於該外殼之內。影像系統 202 可以包含眾多單元，用以拍攝監看範圍並用以產生包含數位資料及類比信號之視訊資訊。舉例而言，影像系統 202 可以產生符合 NTSC/PAL 格式及百萬像素(mega-pixel)格式之資訊。影像系統 202 可以包含可程式影像感測器、高傳真影像感測器、無/低光線感測器、以及對特定光譜特別敏感之專業影像感測器。影像系統 202 可以包含一可調式視訊編解碼器，諸如 MPEG-4 SVC，以及其他視訊壓縮功能，諸如 H.264 壓縮。電源系統 208 可以包含用以接收及分送電力至網路攝影機 102 各個系統之任何系統。電源可以是直流(DC)電源，包含乙太網路供電(Power over Ethernet；PoE)，或交流(AC)電源。輸入/輸出介面及控制系統 210 包含各種輔助多種通信方式之硬體及軟體架構，該等通信方式包含網際網路(Internet)；乙太網路(Ethernet)；通用序列匯流排(universal serial bus；USB)；無線通信；非同步傳輸模式(asynchronous transfer mode；ATM)；同步光纖網路封包(Packet over SONET/SDH；POS)；上下、左右轉動、及放大縮小攝影功能(pan、zoom、tilt；PZT)；以及音訊資訊。輸入/輸出介面及控制系統 210 可以實施為硬體及軟體以允許使用者構建網路攝影機 102 之運

作。

【0024】 在另一實施例中，如圖 1 所描繪，一視訊伺服器 122 可用以取代網路攝影機 102，其中多個拍攝不同監看範圍之影像系統 202 均連接至視訊伺服器 122。於一伺服器外殼之內，視訊伺服器 122 包含視訊處理系統 204、資料儲存系統 206、電源系統 208、以及輸入/輸出介面及控制系統 210。為了清楚起見，以下說明將以網路攝影機 102 為例，但此等說明亦適用於多個影像系統 202 連接至視訊伺服器 122 之情況。

內容知覺儲存

第一實施例

【0025】 以下將參照圖 3 進一步詳述網路攝影機 102 之一第一實施例。視訊處理系統 204 包含一規則式引擎(rules based engine)302、視訊分析 304、以及一儲存管理系統 306，其中之某些部分或全部可以以軟體之方式實施。視訊分析 304 包含運作於一視訊分析處理器中之視訊分析軟體。雖然以下實施例所述之視訊分析及其他視訊處理係由視訊處理系統 204 執行，但視訊資料亦可以由網路攝影機 102 供應至一連接至網路之視訊處理器，諸如一視訊伺服器(未顯示於圖中)，其執行以下所述之視訊分析及其他視訊處理之全部或部分。換言之，視訊分析和處理可以是分散於網路攝影機系統 100 中之各處進行。視訊處理系統 204 同時亦可以包含視訊加密功能以防止未經授權之視訊資訊觀看。影像系統 202 拍攝一監看範圍並產生代表該監看範圍之視訊資料。影像系統 202 可以是可程式的且可以具有產生多種品質等級之視訊資料之能力，包含較高品質(higher quality；以下簡稱 HiQ)視訊資料以及較低品質(lower quality；以下簡稱 LowQ)視訊資料。品質

等級牽涉到許多參數，包括解析度、圖框速率、位元率(bit rate)、以及壓縮品質。舉例而言，HiQ 視訊資料可以代表以每秒 30 個圖框(30 fps)錄製之 D1 解析度視訊，而 LowQ 視訊資料可以代表以 5 fps 錄製之 CIF 解析度視訊。HiQ 和 LowQ 視訊資料並不限於上述之參數。HiQ 視訊資料可以代表以一較低圖框速率，例如 15 fps，錄製之 D1 解析度視訊。概括而言，HiQ 視訊資料係表示比 LowQ 視訊資料具有較高品質視訊之視訊資料。HiQ 視訊資料之特徵在於大量之儲存需求，而 LowQ 視訊資料之特徵在於小量之儲存需求。影像系統 202 可以產生超過二種品質等級之視訊資料。影像系統 202 可以具有在一視訊圖框內針對監看範圍之不同部分產生不同品質等級視訊資料之能力。舉例而言，影像系統 202 可以產生 HiQ 品質視訊資料代表該監看範圍中的一個人，而同時產生 LowQ 視訊資料代表該監看範圍中背景景象的影像。舉例言之，圖 8 以高解析度描繪一隻鳥停駐於禽鳥餵食器之上，同時其背景景象則以低解析度顯示。

【0026】 影像系統 202 傳送視訊資料至視訊分析 304。視訊分析 304 經由視訊分析引擎分析影像系統 202 產生之視訊資料以偵測是否有預先定義之關注事件或物體正被影像系統 202 所攝取。在較佳實施例中，視訊分析 304 所分析之視訊資料係 HiQ 視訊資料。視訊分析 304 產生詮釋資料(metadata)，其描述視訊資料之內容。視訊分析 304 所產生之詮釋資料可以是視訊內容之文字及語意描述。

【0027】 關注之事件及物體可以由一使用者程式設定並具體指定於一 XML 定義檔案之中。上述之定義檔案及視訊分析 304 可以週期性地更新，且定義檔案可以由網路攝影機系統 100 內之不同網路攝影機 102 之視訊

分析 304 共用。不同網路攝影機 102 之視訊分析 304 可以具有不同之分析功能。其可以定義多個關注事件，且在一特定時間可以同時發生超過一個關注事件。並且，一事件之未發生仍保留一第二事件發生之可能性。該詮釋資料可以提供予資料儲存系統 206 和遠端儲存單元 116 以進行儲存。代表任一圖框 n 之詮釋資料可以連結至代表圖框 n 之視訊資料。因此，該詮釋資料係可以搜尋的以允許使用者對視訊檔案有效率地進行搜尋以及進行語意上之瀏覽。

【0028】 視訊分析 304 所偵測到之關注事件可以係單純之監看範圍內之運動。視訊分析 304 亦可以實施斑塊偵測(blob detection；例如，偵測一群移動之像素作為可能之移動物體，而不辨識物體之類型)、光亮變化調整、以及依據監看範圍中之物體大小進行幾何校準(geometric calibration)以依據其類型區別物體。舉例而言，視訊分析 304 可以能將一物體分類為人類、交通工具、或其他類型之物體，且可以在一物體出現於網路攝影機 102 之監看範圍內之任何部分時，辨認出該物體。此外，視訊分析 304 可以具有辨認一物體之特定之可識別特徵之能力，諸如，舉例而言，人臉以及交通工具之牌照。視訊分析 304 可以辨認出影像系統 202 正在拍攝一新物體並指派一獨有之物體 ID 給該新物體。視訊分析 304 可以辨認一物體移動之速度以及軌道。視訊分析 304 可以辨認諸如陣地入侵、特定方向之物體移動、物體接近另一物體、位於一特定區域內之數個物體、落後之物體、以及物體之移除。視訊分析 304 同時亦可以辨認監看範圍內一關注事件或物體(或物體及事件之結合，由一規則定義之)正被拍攝之特定位置或座標。

【0029】 當視訊分析 304 在視訊資料中偵測到一關注事件或物體之

時，視訊分析 304 即產生對應至該關注事件或物體之詮釋資料並將該詮釋資料提供予規則式引擎 302。規則式引擎 302 包含將關注事件或物體連結至待執行之特定動作之規則，其具體指明於上述之詮釋資料中。舉例而言，此等連結於規則之動作可以執行一或多個以下項目：儲存 HiQ 或 LowQ 視訊資料於資料儲存系統 206 中、儲存 HiQ 或 LowQ 視訊資料於遠端儲存單元 116 中、將 HiQ 或 LowQ 視訊資料串流至中央監視站 104 或遠端使用者 114、產生及傳送關注事件之簡短視訊片段檔案至中央監視站 104 或遠端使用者 114、傳送一警示(例如，產生可看見之顯示及/或可聽聞之聲音)至中央監視站 104 或遠端使用者 114、儲存 X 個時間片段之視訊資料於資料儲存系統 206 之中。例如，使用者可以定義如下之規則：當有人侵入一界定範圍內之時，於資料儲存系統 206 儲存代表該入侵動作之 HiQ 視訊資料，對中央監視站 104 警示該入侵動作，產生該入侵動作之一短視訊片段並傳送該視訊片段至中央監視站 104，以及儲存代表該入侵動作之 HiQ 視訊資料於遠端儲存單元 116 中。或者，使用者可以定義如下之規則：當無關注事件或物體被拍攝時，於資料儲存系統 206 儲存 LowQ 視訊資料且不傳送視訊資料至中央監視站 104。由於視訊分析 304 可以偵測各種不同之物體及事件，因此使用者可以定義為數眾多之規則，且每一規則可以具有不同之儲存品質設定。並且，因為多個關注事件可以同時發生，故一規則可以對應至多個事件之結合。

【0030】 儲存管理系統 306 可以控制視訊資料之儲存於資料儲存系統 206 以及遠端儲存單元 116 中。儲存管理系統 306 係由產生於視訊分析 304 中之詮釋資料以及定義於規則式引擎 302 中之規則所智慧性地驅動。儲

存管理系統 306 執行規則所定義之動作。舉例而言，儲存管理系統 306 通知影像系統 202 產生 HiQ 及/或 LowQ 視訊資料儲存於資料儲存系統 206 及遠端儲存單元 116 之中。由於視訊分析 304 可以在關注之事件或物體被拍攝處之監看範圍內指定位置或座標，故儲存管理系統 306 可以通知影像系統 202 監看範圍內的哪個部分以 HiQ 視訊資料(對應至事件或物體的部分)以及 LowQ 視訊資料(剩餘之部分)表示。例如，圖 8 描繪一隻鳥停駐於禽鳥餵食器上之景象。視訊分析 304 可以辨認該隻鳥以及該禽鳥餵食器之部分係此影像中最重要之特徵或者說關注物體。該隻鳥和禽鳥餵食器，作為關注物體，被顯示為 HiQ 影像，同時背景影像則被顯示為 LowQ 影像。並且，影像系統 202 可以被控制成建立僅顯示監看範圍中對應至該事件或物體之部分之視訊資料，以產生關注事件或物體之"視窗影像"。由於 HiQ 及 LowQ 視訊資料可以智慧性地依據內容產生，因此關注之事件或物體可以被拍攝並儲存為 HiQ 視訊資料，同時整體之儲存需求亦藉由產生 LowQ 視訊資料來表示無關注事件或物體被攝取之景象而得以降低。

【0031】 在另一實施例中，影像系統 202 產生一品質等級之視訊資料儲存於資料儲存系統 206 之中。網路攝影機 102 包含一可調式視訊編解碼器，諸如 MPEG-4 SVC。在視訊資料被視訊分析 304 分析並儲存於資料儲存系統 206 中之後，部分之視訊資料可以利用該可調式視訊編解碼器加以處理以產生一第二品質等級(多個品質等級可以利用 SVC 產生)。例如，網路攝影機 102 產生而資料儲存系統 206 儲存 HiQ 視訊資料。經過一段時間之後(例如，數分鐘、數小時、或數日之後)，代表未發生關注事件之 HiQ 視訊資料部分之品質等級被降低成 LowQ。

【0032】 儲存管理系統 306 同時亦可以實施依據內容指定視訊資料中多長之部分被儲存於資料儲存系統 206 內之儲存管理策略。舉例而言，儲存管理系統 306 可以控制資料儲存系統 206，使得重要之事件被保留較長之時間，而較不重要之視訊資料則在短暫時間內即被新的視訊資料所取代。儲存管理系統 306 同時亦控制如下所述之介於資料儲存系統 206 之次儲存單元(sub-storage unit)間之視訊資料通信。儲存管理單元 306 的目的之一係在於將從一第一次儲存單元到一第二次儲存單元之寫入動作之頻率最小化。

【0033】 由於網路攝影機 102 所產生之視訊資料係儲存於網路攝影機 102 之攝影機外殼內之資料儲存系統 206 中，該等視訊資料可能較容易被破壞或遭竊。舉例而言，若一侵入者竊取網路攝影機 102，該侵入者同時亦擁有該等視訊資料。由於網路攝影機 102 包含視訊分析 304 和資料儲存系統 206，許多功能可以實施於系統 100 內以確保視訊資料之安全，並在網路攝影機 102 被竊取時免於資料遺失或未經授權之觀看。舉例而言，當一關注事件(例如，偵測到一侵入者)被視訊分析 304 偵測到之時，代表該關注事件之視訊資料可以立即被串流至(或者以視訊檔案之形式被傳送至)遠端儲存單元 116，或是至另一網路攝影機 102，以進行備用儲存。並且，在偵測到關注事件之後，可以隨即在網路攝影機 102 受損之前將代表該關注事件之警示和視訊片段檔案傳送至中央監視站 104 或遠端使用者 114。為了防止侵入者觀看網路攝影機 102 所拍攝之影像，儲存於資料儲存系統 206 內之視訊資料被加密以使得侵入者無法播放該視訊資料。並且，自網路攝影機 102 以資料流形式串流而出或以視訊檔案傳送之視訊資料亦可以被加密以防止

未經授權之觀看。

【0034】 影像系統 202、視訊分析 304、規則式引擎 302、儲存管理系統 306、以及資料儲存系統 206 彼此合作以建立一內容知覺儲存系統。此內容知覺儲存系統提供許多傳統之攝影系統所沒有的獨特優點(雖然傳統攝影系統包含某些形式之視訊分析或小容量儲存)。利用此內容知覺儲存系統，所需之儲存容量可以藉由視訊內容之智慧性辨識及分類而大幅降低。即使在需要網路攝影機 102 大致持續性運作之應用中，所需之儲存容量亦可以大幅降低。舉例而言，當拍攝到一關注事件之時，此內容知覺儲存系統可以以 HiQ 等級記錄該事件。當未拍攝到關注事件之時，內容知覺儲存系統可以以 LowQ 等級記錄視訊資料。被儲存資料之品質等級因此可以匹配其內容之重要性。

【0035】 由於無關注事件或物體被拍攝到時可以儲存 LowQ 視訊資料，資料儲存系統 206 可以包含例如 80 GB 之實際儲存容量而仍足以儲存跨越長時間(例如，一或二個月)之視訊資料。相較之下，一個不具有內容知覺儲存之傳統 D1 解析度 30 fps 系統一個月可能需要超過 360 GB 之儲存空間。因此，傳統視訊攝影機無法包含一可以儲存跨越長時間視訊資料之大量儲存單元。並且，由於網路攝影機 102 包含資料儲存系統 206，因此即使網路故障或是網路因為系統升級或維護而關閉時，視訊資料仍可以被儲存。其不再需要為了網路攝影機而設置另外之網路；網路攝影機可以安裝於使用於特定場所之同一資料網路上，節省安裝費用和後續之維護成本。此外，由於網路攝影機 102 包含資料儲存系統 206，是以遠端儲存單元 116 之容量可以大幅降低而遠端儲存單元 116 主要可以作為重要事件之備份或

歸檔性之儲存。資料儲存系統 206 同時亦排除在網路攝影機系統 100 內包含傳統之 DVR 及 NVR。

【0036】 此外，由於網路攝影機 102 包含資料儲存系統 206，網路頻寬需求可以大幅降低，因為網路攝影機 102 不需要持續地透過網路 106 供應視訊資料至遠端儲存單元 116。反之，網路攝影機 102 可以提供一控制數量之視訊資料至遠端儲存單元 116。舉例而言，網路攝影機 102 可以僅在拍攝到一關注事件或物體之時才透過網路 106 提供 HiQ 或 LowQ 視訊資料。舉例言之，在典型攝影系統中，拍攝到關注之事件或物體可能僅佔百分之十或更少之時間。在其他 90%之時間中，使用者可以選擇僅透過網路 106 傳送 LowQ 視訊資料，或者是完全不傳送視訊資料。就無線網路 112 而言，由於網路頻寬之需求較低，故其可以加入更多無線網路攝影機 102'至無線網路 112 之中。

【0037】 由於視訊分析 304 可以偵測一關注事件或物體何時正被拍攝，故與該關注事件或物體相關聯之資料及詮釋資料可以自動地歸檔於遠端儲存單元 116 之中以提供額外之備份和錯誤容忍度。對於中央監視站 104 或遠端使用者 114 之警示資訊及視訊資料傳輸亦可以依據視訊內容之重要性賦以優先順序。

【0038】 此外，基於此內容知覺儲存系統，使用者可以藉由指派優先數值對不同之關注事件或物體進行分類。關聯至關注事件或物體之視訊資料可以依據該優先數值而智慧性地於資料儲存系統 206 中被儲存預定之時間長度。舉例而言，較不重要之事件可以在一個月之後刪除，而較為重要之事件則可以儲存三個月、六個月、或一年。當結合影像系統 202 之可調

式視訊編解碼器功能時，視訊資料可以保存於資料儲存系統 206 內，但依據隨視訊內容而異之解析度和圖框速率減少之，以使得視訊資料佔據較小之空間。

【0039】 由於視訊分析 304 產生可以儲存於資料儲存系統 206 及遠端儲存單元 116 中之詮釋資料，對於儲存在資料儲存系統 206 及遠端儲存單元 116 內之視訊資料之存取可以依據其內容加以控制。對於實況視訊資料之存取亦可以在對應於該視訊資料之詮釋資料建立後進行控制。如同圖 4 所描繪，視訊處理系統 204 可以包含一存取控制管理單元 402，其在較佳實施例中係以軟體之方式實施。依據規則式引擎 302 中之規則，不同之內容安全性等級被指派予不同之關注事件或物體，以使得對視訊資料之存取可以依據其內容進行控制。此外，不同使用者被指派以一或多個安全性等級-對應於一或多個內容安全性等級之安全性等級。存取控制管理單元 402 控制對儲存視訊資料之存取，使得一使用者僅能存取包含對應於該使用者安全性等級之內容安全性等級之視訊資料。舉例而言，安全管理者可以存取標示為破壞安全或威脅安全之視訊資料，但可以被禁止存取關於業務或行銷目的之視訊資料。同樣地，行銷人員可以存取指定為他們所用之視訊資料，但不可以存取視訊安全性資料。對於視訊加密之策略亦可以依據內容進行控制。

【0040】 此內容知覺儲存系統亦可以智慧性地分散儲存之視訊資料以最大化可用之儲存容量。舉例而言，為了滿足其儲存需求，一第一網路攝影機 102 可能僅需要其資料儲存系統 206 容量之一半，而一第二網路攝影機 102 可能需要超過其資料儲存系統 206 容量之儲存容量。來自該第二網路

攝影機 102 之視訊資料可以透過網路 106 提供至第一網路攝影機 102 以儲存於該處。由於一網路攝影機之資料儲存系統 206 可以儲存另一網路攝影機之資料，因此系統 100 內之總儲存容量可以被最大化且重要資料之備用儲存可以分散於系統 100 各處。最大化總儲存容量以及分散重要資料之備用儲存使得重要資料更能免於盜用及故障之影響。此外，儲存之轉移可以在每日之低頻寬時段進行。

【0041】 此內容知覺儲存系統同時亦使得網路攝影機系統 100 易於調整。在傳統之系統中，當攝影機之數目增加時，必須藉由多加入裝置至遠端儲存設備以增加儲存容量。此外，其亦必須藉由多加入裝置至中央處理設備以增加處理能力。利用一內容知覺儲存系統，當加入網路攝影機 102 至網路攝影機系統 100 時，遠端儲存及處理設備不需要升級。取而代之的是，每一網路攝影機 102 包含其本身之儲存容量(經由資料儲存系統 206)以及處理能力(經由視訊處理系統 204)。因此，當一網路攝影機 102 被加入網路攝影機系統 100 時，其儲存容量及處理能力即同時增加。

第二實施例

【0042】 以下配合圖 5 說明攝影機 102 之一第二實施例，其包含影像系統 202、視訊處理系統 204'、以及資料儲存系統 206。此第二實施例之視訊處理系統 204'包含視訊分析 304 以及一影像處理單元 502。影像處理單元 502 產生待傳送至中央監視站 104 並儲存於資料儲存系統 206 及遠端儲存單元 116 中之視訊資料。影像處理單元 502 可以具有依據 H.264/AVC 標準以 30 fps 壓縮 D1 解析度視訊資料之能力。舉例而言，影像處理單元 502 可以是一 Freescale Semiconductor® i.MX27 多媒體應用處理器。視訊分析 304 對資

料進行分析以判定該資料是否包含特定形式之內容。視訊分析 304 可以具有執行 MPEG4/CIF 編碼之能力。視訊分析 304 亦可以傳送視訊資料至一 PAL/NTSC 監視器(未顯示於圖中)。例如，視訊分析 304 可以實施為一 Texas Instruments DaVinci™ DM6437 數位視訊發展平台。此外，影像處理單元 502 及視訊分析 304 可以經由一處理器中介橋接器(inter-processor bridge)506 彼此通信。

【0043】 影像系統 202 產生之視訊資料被提供至影像處理單元 502 和 視訊分析 304。視訊資料所代表之視訊中之每一圖框接收一時間戳記，其係由一時間戳記區塊 508 加入，時間戳記區塊 508 位於影像系統 202 及影像處理單元 502 以及視訊分析 304 之間。

【0044】 以下將參照圖 6 進一步詳述影像處理單元 502。影像處理單元 502 包含一第一編碼器 602、一第二編碼器 604、串流及歸檔控制單元 (streaming and archive control unit)606、規則式引擎 302、存取控制管理單元 402、以及儲存管理系統 306。串流及歸檔控制單元 606、規則式引擎 302、存取控制管理單元 402、以及儲存管理系統 306 可以以軟體之方式實施。第一及第二編碼器 602 和 604 可以實施為諸如特殊應用積體電路(application specific integrated circuitry)之硬體或是以軟體之方式實施。第一及第二編碼器 602 和 604 接收影像系統 202 產生之視訊資料。第一及第二編碼器 602 和 604 以二種不同之品質等級對視訊資料進行編碼。如前所述，品質等級牽涉到許多視訊處理參數，包括解析度、圖框速率、位元率、以及視訊壓縮品質。第一編碼器 602 以一 HiQ 等級對視訊資料進行編碼以產生 HiQ 視訊資料，而第二編碼器 604 以一 LowQ 等級對視訊資料進行編碼以產生 LowQ 視訊資

料。

【0045】 雖然圖 6 所描繪之實例包含二編碼器，但影像處理單元 502 可以包含超過二個編碼器以產生多種品質等級之數個串流視訊資料，或者編碼器 602 及 604 之品質等級可以依據視訊分析 304 偵測到之事件形式而改變。在較佳實施例中，編碼器 602 及 604 可以同時對視訊資料進行編碼。舉例而言，編碼器 604 對視訊資料持續性地進行編碼而編碼器 602 僅在偵測到一關注事件時方對視訊資料進行編碼，此使得當偵測到一關注事件時，編碼器 604 對該事件以 LowQ 等級編碼，同時編碼器 602 對該事件以 HiQ 等級編碼。此等 LowQ 視訊資料之持續性錄製以及 HiQ 視訊資料之間歇性錄製具體地降低儲存資源之需求。舉例而言，一段 24 小時長之時段內可以包含大約五小時，於其中有偵測到關注事件。若網路攝影機 102 使用 H.264 壓縮方式以 15 fps 錄製五小時之 D1 解析度視訊，該五小時將需要大約 0.86 GB 之儲存空間。若網路攝影機 102 亦使用 H.264 壓縮方式以每秒五個圖框之速率錄製 24 小時之 CIF 解析度視訊，該 24 小時將需要大約 0.4 GB 之儲存空間，合計總共需要每日 1.26 GB 之儲存空間。假設網路攝影機 102 之資料儲存系統 206 包含 80 GB 之儲存空間，則資料儲存系統 206 可以錄製大約二個月的視訊。相較之下，使用 MPEG-4 壓縮格式以 15 fps 持續錄製 D1 解析度視訊之一典型攝影機每日大約需要 5.4 GB 之儲存空間。因此，一典型之 16 頻道視訊系統二個月內大約需要 5 TB 之儲存空間。

【0046】 在視訊分析 304 漏失關注事件發生之情況，以 LowQ 連續錄製係有其必要的。該等 LowQ 視訊資料可以由使用者重新檢視以觀看視訊分析 304 所漏失之事件。因此，其可以持續錄製 LowQ 視訊資料以確保沒有

漏失任何東西，同時在視訊分析 304 偵測到重要事件時仍以 HiQ 錄製視訊資料。

【0047】 取決於視訊內容以及規則式引擎 302 所定義之規則，HiQ 或 LowQ 視訊資料之資料流其中之一或二者被提供至資料儲存系統 206 和串流及歸檔控制單元 606。串流及歸檔控制單元 606 輔助實況 HiQ 和 LowQ 視訊資料、儲存於資料儲存單元 206 內之視訊資料、和代表關注事件之視訊片段檔案之傳送，以及對中央監視站 104、遠端儲存單元 116、和遠端使用者 114 之警示。舉例而言，在拍攝到一關注事件並儲存於資料儲存系統 206 之中後，儲存於資料儲存系統 206 之中代表該關注事件之 HiQ 視訊資料可以經由串流及歸檔控制單元 606 傳送至遠端儲存單元 116，以作為該關注事件之備用儲存。

【0048】 規則式引擎 302 接收視訊分析 304 所產生之詮釋資料並從該詮釋資料判定 HiQ 或 LowQ 視訊資料是否要儲存於資料儲存系統 206 之中及/或傳送至中央監視站 104、遠端儲存單元 116、以及遠端使用者 114。

【0049】 存取控制管理單元 402 控制有關實況及已儲存視訊資料之存取。存取控制管理單元 402 允許建立多個使用者帳戶，該等帳戶依據視訊資料內容具有對應之存取部分視訊資料之許可。

【0050】 儲存管理系統 306 係由視訊分析 304 產生之詮釋資料以及定義於規則式引擎 302 中之規則所智慧性地驅動。儲存管理系統 306 同時亦控制介於資料儲存系統 206 之次儲存單元間之視訊資料通信。

【0051】 系統運作時，影像系統 202 拍攝監看範圍之影像並產生視訊資料。視訊資料之圖框於時間戳記區塊 508 中被加入時間戳記，以使得視

訊分析 304 所產生之詮釋資料可以與影像處理單元 502 產生之視訊資料同步。視訊分析 304 對影像系統 202 產生之視訊資料進行分析，並依據視訊資料之內容產生詮釋資料。第一編碼器 602 以及第二編碼器 604 亦接收影像系統 202 所產生之視訊資料並分別產生 HiQ 視訊資料和 LowQ 視訊資料。

【0052】 該等詮釋資料經由處理器中介橋接器 506 被傳送至規則式引擎 302，且規則式引擎 302 判定其是否已違反一規則(意即，視訊分析 304 偵測到之一關注事件或物體是否需要處理)。依據該詮釋資料以及規則式引擎 302 之規則，儲存管理系統 306 控制第一編碼器 602 及第二編碼器 604 供應 HiQ 視訊資料及/或 LowQ 視訊資料至資料儲存系統 206。部分 HiQ 及 LowQ 視訊資料可以被分割成視訊片段檔案。儲存管理系統 306 同時亦控制是否經由串流及歸檔控制單元 606 傳送 HiQ 或 LowQ 視訊資料至中央資料儲存單元 116。

【0053】 舉例而言，若詮釋資料指出在網路攝影機 102 之監看範圍內並無關注物體或事件被拍攝到，則其可以傳送一規則至儲存管理系統 306 以控制第一及第二編碼器 602 和 604，使得 LowQ 視訊資料被供應至資料儲存系統 206 而無視訊資料被供應至遠端儲存單元 116。在另一實例中，若詮釋資料指出在網路攝影機 306 之監看範圍內發生一關注物體或事件，則其可以傳送一規則至儲存管理系統 306 以控制第一及第二編碼器 602 和 604，使得代表該物體或事件之 HiQ 及 LowQ 視訊資料被供應至資料儲存系統 206。由於 HiQ 及 LowQ 視訊資料均儲存於資料儲存系統 206 之中，該關注事件可以用較高之頻寬或較低之頻寬模式被播放。並且，當拍攝到一關注事件之時，一儲存於資料儲存系統 206 中之該關注事件之視訊片段檔案可

以經由串流及歸檔控制單元 606 被傳送至中央監視站 104。視訊片段檔案可以是儲存於資料儲存系統 206 中之該關注事件之一簡短 HiQ 視訊片段。一視訊片段檔案可以是相當於七秒鐘之視訊，其中之二秒鐘係該事件發生之前，而五秒鐘係該事件被偵測到之後。視訊片段之持續時間可以被設定成任何長度。視訊片段檔案可以被播放多次、經由電子郵件轉送至其他使用者、或者儲存於一可移除之磁碟上及傳送至，舉例而言，執法單位。如第一實施例所述，使用者可以依據詮釋資料定義待執行之任意組合之動作，諸如儲存 HiQ 視訊資料於資料儲存系統 206 及遠端儲存單元 116 中，同時將 LowQ 視訊資料串流至中央監視站 104。使用者亦可以定義一規則，其使得當偵測到一關注事件或物體時，經由電子郵件傳送一警示至中央監視站 104 或遠端使用者 114。舉例而言，遠端使用者 114 可以以諸如行動電話或個人數位助理(personal digital assistant; PDA)之行動裝置接收一警示，以及一可以在該行動裝置上播放之視訊片段。

【0054】 雖然以如上之實施例說明本發明，但網路攝影機 102 並不限於此二實施例。網路攝影機 102 可以包含任何可以分析視訊資料之內容以偵測運動或其他關注事件以及可以產生不只一種品質等級視訊資料之攝影系統。

資料儲存系統

【0055】 以下將參照圖 7 說明資料儲存系統 206。資料儲存系統 206 可以包含於網路攝影機 102 之中，或者資料儲存系統 206 可以位於網路攝影機 102 外部且可以透過網路 106 與網路攝影機 102 進行通信。資料儲存系統 206 係作為一大量儲存單元，其包含至少一 GB，最好是 80 GB 或以上，之

儲存容量。資料儲存系統 206 包含一固態記憶體緩衝器單元 702 以及一硬碟機儲存單元 704。

【0056】 記憶體緩衝器單元 702 可以包含非揮發性及揮發性記憶體，諸如 NAND 快閃記憶體以及隨機存取記憶體。若使用揮發性記憶體作為記憶體緩衝器單元 702，則網路攝影機 102 可以包含一輔助性電源供應 (secondary power supply) 以備電源故障時使用。在一較佳實施例中，其使用 1 GB 之 NAND 快閃記憶體，但記憶體緩衝器單元 702 可以包含大於或小於 1 GB 之記憶體大小。記憶體緩衝器單元 702 之記憶區 (sectors) 可以分派給不同種類的資料，如區域 706、708、以及 710 所示。舉例而言，區域 706 代表 50% 之記憶體被分派以儲存影像系統 202 所拍攝之最新視訊資料。區域 708 代表 40% 之記憶體被分派以儲存影像系統 202 所拍攝之最新之關注事件或物體。區域 710 代表 10% 之記憶體被分派以儲存視訊分析 304 所產生之詮釋資料。記憶體之配置並不限於上述之例子，而是可以調整以符合特定應用之需要。此外，區域 706、708、及 710 可以週期性地輪換使之對應至記憶體緩衝器單元 702 之不同記憶區以延長記憶體緩衝器單元 702 之記憶區之運作壽命。

【0057】 硬碟機儲存單元 704 可以是任意形式之大量儲存裝置，包含硬碟機以及大容量固態記憶體裝置。為了簡化說明，硬碟機儲存單元 704 將以硬碟機為例，但以下所述之許多特性同時亦適用於大容量固態記憶體裝置。硬碟機儲存單元 704 之儲存容量可以是任意大小，但在較佳實施例中，該儲存容量係 80 GB 或更多。硬碟機儲存單元 704 包含一讀/寫頭以及一儲存記憶體磁碟。

【0058】 系統運作時，在一第一時間間隔期間，記憶體緩衝器單元 702 自影像系統 202 或視訊處理系統 204 接收視訊資料並依照儲存管理系統 306 之命令依據視訊資料內容儲存該視訊資料於區域 706 或 708 之中。記憶體緩衝器單元 702 同時亦接收視訊分析 304 所產生之詮釋資料並將該詮釋資料儲存於區域 710 中。由於該詮釋資料係同步於視訊資料，該視訊資料可以藉由參照該詮釋資料依據內容被迅速地搜尋。在視訊資料及詮釋資料被儲存於記憶體緩衝器單元 702 內之大部分時間，硬碟機儲存單元 704 係處於一歇電狀態。歇電狀態包含許多狀態，諸如電源完全切斷狀態或者是 Hitachi 之強化適應性電池壽命延長(Enhanced Adaptive Battery Life Extender; ABLE™) 技術中所述之閒置(idle)、待命(standby)、或休眠(sleep)狀態中之一。舉例而言，在一歇電狀態中，讀/寫頭可以是處於一不執行讀/寫指令之"負載 (loaded)"或啟動狀態而儲存記憶體磁碟轉動中、讀/寫頭可以是處於一"負載"或啟動狀態而儲存記憶體磁碟不轉動、讀/寫頭可以是處於一"卸載 (unloaded)"或不啟動狀態而儲存記憶體磁碟轉動中、或者讀/寫頭可以是處於一"卸載"或不啟動狀態而儲存記憶體磁碟不轉動。一般而言，歇電狀態之特徵在於其電力等級小於供電狀態之電力等級。總記憶體緩衝器儲存時間相當於上述第一時間間隔之總和。

【0059】 在儲存管理系統 306 所決定之一第二時間間隔期間，硬碟機儲存單元 704 被啟動其電源供應(意即，讀/寫頭處於啟動狀態以執行讀/寫指令且儲存記憶體磁碟轉動中)且來自一或多個區域 706 及 708 之視訊資料被自記憶體緩衝器單元 702 傳送至硬碟機儲存單元 704 以儲存於硬碟機儲存單元 704 之中。來自區域 710 之詮釋資料亦可以在前述之第二時間間隔內被傳

送至硬碟機儲存單元 704。儲存管理系統 306 決定供應自記憶體緩衝器單元 702 而寫入硬碟機儲存單元 704 之資料總量。在該第二時間間隔期間，記憶體緩衝器單元 702 可以持續接收及儲存視訊資料及詮釋資料以避免視訊資料及詮釋資料儲存之中斷。第二時間間隔結束時(例如，在一特定數量之記憶體緩衝器單元 702 資料被寫入硬碟機儲存單元 704 之後)，記憶體緩衝器單元 702 停止供應資料至硬碟機儲存單元 704 且硬碟機儲存單元 704 進入歇電狀態。總硬碟機儲存時間相當於上述第二時間間隔之總和。傳送及儲存一部分視訊資料於硬碟機儲存單元 704 用去之總硬碟機儲存時間實質上小於儲存視訊資料於記憶體緩衝器單元 702 用去之總記憶體緩衝器儲存時間。

【0060】 儲存管理系統 306 可以在任何時間，諸如當一特定條件滿足之時，控制從記憶體緩衝器單元 702 到硬碟機儲存單元 704 之寫入動作。舉例而言，其中之一特定條件可以是當區域 706、708、或 710 中之一之容量將用罄之時執行寫入動作。或者，在諸如車用攝影機之行動應用中，其可以在一行動感測器、加速度測量儀(accelerometer)、或位於車內之其他感測器指示該車係靜止不動時執行一寫入動作，以使其免於傷害硬碟機儲存單元 704 或排除納入具有吸收強震之硬碟機之需要。上述之行動感測器、加速度測量儀、或其他感測器可以包含於攝影機外殼之內。一感測器包含一車輛啟動/熄火開關。舉例而言，當車輛熄火時，車用電池可以保持資料儲存系統 206 處於供電狀態，以使得視訊資料在車輛處於熄火狀態期間視訊資料仍可以自記憶體緩衝器單元 702 傳送至硬碟機儲存單元 704 - 理論上，車輛處於熄火狀態時係靜止不動的。此寫入動作可以在來自一或多個區域 706、708、及 710 之所有資料均已寫入硬碟機儲存單元 704 之後或者諸

如車輛移動等其他條件成立之時停止。此外，當使用者請求取得儲存於硬碟機儲存單元 704 內之視訊資料時，儲存管理系統 306 可以控制硬碟機儲存單元 704 進入供電狀態。硬碟機儲存單元 704 將被恢復供電以供應視訊資料至視訊處理系統 204(204')，此使得視訊資料可以透過網路 106 傳予使用者。

【0061】 在行動式應用中，單一資料儲存系統 206 可以配合一交通工具上之多個影像系統 202(例如，一輛公共汽車上之多具攝影機)運作，或者一硬碟機儲存單元 704 可以配合其本身具有記憶體緩衝器單元 702 之多個影像系統 202 運作。當交通工具停止時，硬碟機儲存單元 704 被供予電力，並藉由將介於(一或多個)記憶體緩衝器單元 702 及硬碟機儲存單元 704 間之通信速度最佳化以及實施一具有快速寫入速度之硬碟機儲存單元 704(例如，大約每秒 665 Mbits 或更快)，使資料自(一或多個)記憶體緩衝器單元 702 迅速轉移。此外，當交通工具包含多個影像系統 202 之時，資料傳輸可以藉由降低每一影像系統 202 之圖框速率而迅速完成且不致於巨幅犧牲視訊品質。舉例而言，若一交通工具包含八具以 7.5 fps 運作之攝影機，此八具攝影機產生之視訊資料將等同於運作於 30 fps 之二具攝影機產生之資料。

【0062】 藉由將視訊資料儲存於記憶體緩衝器單元 702 之中以及週期性地啟動硬碟機儲存單元 704 之電源供應，硬碟機儲存單元 704 之運作壽命得以延長，因為硬碟機儲存單元 704 並未一直處於供電之狀態。舉例而言，若 D1 解析度之視訊資料以 30 fps 錄製並使用 MPEG-4 壓縮格式壓縮，則具有 500 MB 儲存容量之區域 706 將可以錄製大約一小時之 D1 解析度視訊資料。取決於記憶體緩衝器單元 702 及硬碟機儲存單元 704 之資料傳輸速率，其可以在四分鐘或更短時間之內將 500 MB 之資料自記憶體緩衝器單元

702 傳送至硬碟機儲存單元 704。因此，在一小時之中，硬碟機儲存單元 704 僅需進入供電狀態四分鐘。此相當於 1/15 之比例。硬碟機儲存單元 704 之供電比例並不限於 1/15，而是可以較大或較小或隨時間改變，取決於視訊資料之內容。舉例而言，使用者可以選擇儲存低於最高圖框速率之視訊，則硬碟機儲存單元 704 被開啟供電之頻率每小時可以小於一次。在較佳實施例中，平均供電持續時間實質上將小於平均歇電持續時間。相較之下，一持續處於供電狀態之典型硬碟機可以具有大約五年之使用壽命。藉由使硬碟機儲存單元 704 一小時中啟動供電四分鐘，舉例而言，硬碟機儲存單元 704 之使用壽命可以延長為超過持續運轉之典型硬碟機之使用壽命之十倍。因此，藉由降低硬碟機儲存單元 704 之供電時數，硬碟機儲存單元 704 之使用壽命得以延長。

【0063】 由於硬碟機儲存單元 704 重覆性地循環於電源之供電和歇電狀態之間，一硬碟機儲存單元 704 之較佳實施例包含一耐磨損硬碟機，其開關週期之數目不會巨幅降低硬碟機儲存單元 704 之使用壽命。耐磨損硬碟機包含在一或多個歇電狀態下實質停駐儲存記憶體磁碟之讀/寫頭(意即，"卸載")，使得該讀/寫頭在供電狀態或歇電狀態期間不接觸儲存記憶體磁碟。舉例而言，硬碟機儲存單元 704 可以實施 Hitachi 之斜面載卸技術(ramp load/unload technology)，該技術描述於其 Travelstar®硬碟機之相關文件中。

【0064】 在一傳統之接觸啟動停止式(contact start-stop; 簡稱 CSS)硬碟機中，其讀/寫頭於不工作狀態期間直接停留於儲存記憶體磁碟上。當該 CSS 硬碟機啟動電力之後，其讀/寫頭與儲存記憶體磁碟維持於接觸之狀態，直到儲存記憶體磁碟旋轉而產生之空氣方使得讀/寫頭離開儲存記憶體磁碟。

由於儲存記憶體磁碟旋轉之時，讀/寫頭和儲存記憶體磁碟係彼此接觸，故 CSS 硬碟機之讀/寫頭及儲存記憶體磁碟易遭磨損。舉例而言，一 CSS 硬碟機在失效之前僅可以承受 50,000 次開/關周期。若一 CSS 硬碟機每一小時經歷一次開關周期，該 CSS 硬碟機將僅維持五或六年。

【0065】 相較之下，一耐磨損硬碟機可以承受，舉例而言，300,000 次開/關周期，或較佳之 600,000 次開/關周期或更多。換言之，若該較佳之耐磨損硬碟機每一小時經歷一次開關周期，則該硬碟機將維持約 60 年或更久。因此，藉由在較佳實施例中使用耐磨損硬碟機，則開/關周期之次數將不會實質降低硬碟機儲存單元 704 之使用壽命。由於資料儲存系統 206 之使用壽命相當地長，故資料儲存系統 206 僅需極少之維護或升級。因此，一網路邊緣裝置，諸如網路攝影機 102，實務上可以包含資料儲存系統 206。相對而言，若未實施上述之壽命延長特徵，一提供眾多大量儲存單元於網路邊緣裝置之網路攝影機系統將需要極大之維修和維護成本。此係由於該等大量儲存單元將頻繁地發生故障且分布於難以維修之處(諸如位於長竿之頂端)。具有上述之壽命延長特徵，則大量儲存單元可以置入網路邊緣裝置中而不需要頻繁的置換。

【0066】 前述實施例之細節可以在未脫離本發明之基本原理下進行許多修改，此對於熟習本項技術者將係顯而易見的。本發明之範疇因此應由以下之申請專利範圍所界定。

【符號說明】

【0067】

100 網路攝影機系統

102	網路攝影機
102'	網路攝影機
104	中央監視站
106	網路
108	廣域網路
110	區域網路
112	無線網路
114	遠端使用者
116	遠端儲存單元
118	交換器
120	路由器
122	視訊伺服器
202	影像系統
204	視訊處理系統
206	資料儲存系統
208	電源系統
210	輸入/輸出介面及控制系統
302	規則式引擎
304	視訊分析
306	儲存管理系統
402	存取控制管理單元
204'	視訊處理系統

- 502 影像處理單元
- 506 處理器中介橋接器
- 508 時間戳記區塊
- 602 第一編碼器
- 604 第二編碼器
- 606 串流及歸檔控制單元
- 702 記憶體緩衝器單元
- 704 硬碟機儲存單元
- 706 記憶體區域
- 708 記憶體區域
- 710 記憶體區域

申請專利範圍

1.一種使用於視訊資料儲存應用而延長硬碟機記憶體運作壽命之方法，包含：

提供固態記憶體作為一視訊攝影機產生之視訊資料之一儲存緩衝器，該視訊資料代表該視訊攝影機觀測下之一景象；

提供硬碟機記憶體，其正常運作於一歇電狀態；

當該視訊資料由該視訊攝影機產生時，儲存該視訊資料於該儲存緩衝器，該視訊資料於該儲存緩衝器之儲存係於一第一時間間隔中進行；

使該硬碟機記憶體運作於一供電狀態；

將儲存於該儲存緩衝器中之一部分該視訊資料於該供電狀態傳送至並儲存於該硬碟機記憶體中，該部分視訊資料於該硬碟機記憶體之儲存係於一第二時間間隔進行，該第二時間間隔實質上短於該第一時間間隔；

在完成該視訊資料之傳送之後，將該硬碟機記憶體回復至該歇電狀態；以及

在該硬碟機記憶體之一運作壽命範圍中，就相當於該第二時間間隔總和之一總硬碟機儲存時間和相當於該第一時間間隔總和之一總緩衝器儲存時間而言，耗用在傳送及儲存一部分該視訊資料至該硬碟機記憶體之該總硬碟機儲存時間實質上小於耗用在儲存該視訊資料於該儲存緩衝區中之該總緩衝器儲存時間。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該硬碟機記憶體包含一讀/寫頭，且其中該供電狀態係確立於該讀/寫頭之啟動而該歇電狀態係確立於該讀/寫頭之不啟動。

3.如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該硬碟機記憶體包含一儲存記憶體磁碟，且其中該供電狀態係確立於該儲存記憶體磁碟之轉動，而該歇電狀態係確立於該儲存記憶體磁碟之不轉動。

4.如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該視訊儲存應用包含視訊監視，且其中視訊資料之儲存於該儲存緩衝器及一部分該視訊資料之傳送和儲存於該硬碟機記憶體彼此協調運作以於監視應用中防止產生自該視訊攝影機之該視訊資料之儲存中斷。

5.如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該儲存緩衝器包含固態 NAND 快閃記憶體。

6.如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該儲存緩衝器包含固態隨機存取記憶體，且一輔助性電源供應被提供於其中以在該固態隨機存取記憶體遭遇一主要電源電力喪失之時供應電力予該固態隨機存取記憶體。

7.如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該視訊攝影機包含一攝影機外殼，且其中該硬碟機記憶體係包含於該攝影機外殼之內或構成其一部份。

8.如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該視訊攝影機包含視訊分析，該視訊分析包含於一攝影機外殼之內或構成其一部份，該視訊分析執行該視訊資料之分析以使得一特定關注事件被偵測。

9.如申請專利範圍第 1 項所述之方法，更包含一視訊伺服器，該視訊伺服器具有一伺服器外殼並於運作時連結於該視訊攝影機以產生提供予該儲存緩衝器之該視訊資料，且其中該硬碟機記憶體係包含於該伺服器外殼之內或構成其一部份。

10.如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該視訊攝影機係一網路攝

影系統之多個視訊攝影機之一，且其中該硬碟機記憶體係連結於該網路攝影系統中該多個視訊攝影機之多個硬碟機記憶體之一。

11.如申請專利範圍第 10 項所述之方法，其中該儲存緩衝器係連結於該多個視訊攝影機之多個儲存緩衝器之一，且該多個視訊攝影機包含第一及第二視訊攝影機，其中儲存於連結該第一視訊攝影機之一儲存緩衝器中之視訊資料被傳送至並儲存於連結該第二視訊攝影機之一硬碟機記憶體之中。

12.如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該視訊攝影機係一網路攝影系統之多個視訊攝影機之一，且其中該多個視訊攝影機中每一攝影機所產生之視訊資料均於該第一時間間隔期間被儲存於該儲存緩衝器之中，且於該第二時間間隔期間被儲存於該硬碟機記憶體之中。

13.如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中一感測器及該視訊攝影機、儲存緩衝器、和硬碟機記憶體被提供於一交通工具之內，且其中該第二時間間隔對應至該感測器感測到一該交通工具係處於靜止狀態之時刻。

14.如申請專利範圍第 13 項所述之方法，其中該視訊攝影機係提供於該交通工具內之多個視訊攝影機之一，且該多個視訊攝影機中每一攝影機所產生之視訊資料均於該第一時間間隔期間被儲存於該儲存緩衝器之中，且於該第二時間間隔期間被儲存於該硬碟機記憶體之中。

15.如申請專利範圍第 13 項所述之方法，其中該視訊攝影機係提供於該交通工具內之多個視訊攝影機之一且該儲存緩衝器係提供於該交通工具內之多個儲存緩衝器之一，該多個儲存緩衝器中每一緩衝器均連結於一或多個該多個視訊攝影機，且其中儲存於該多個儲存緩衝器中每一緩衝器之視

訊資料均於該第二時間間隔期間被傳送至並儲存於該硬碟機記憶體之中。

圖式

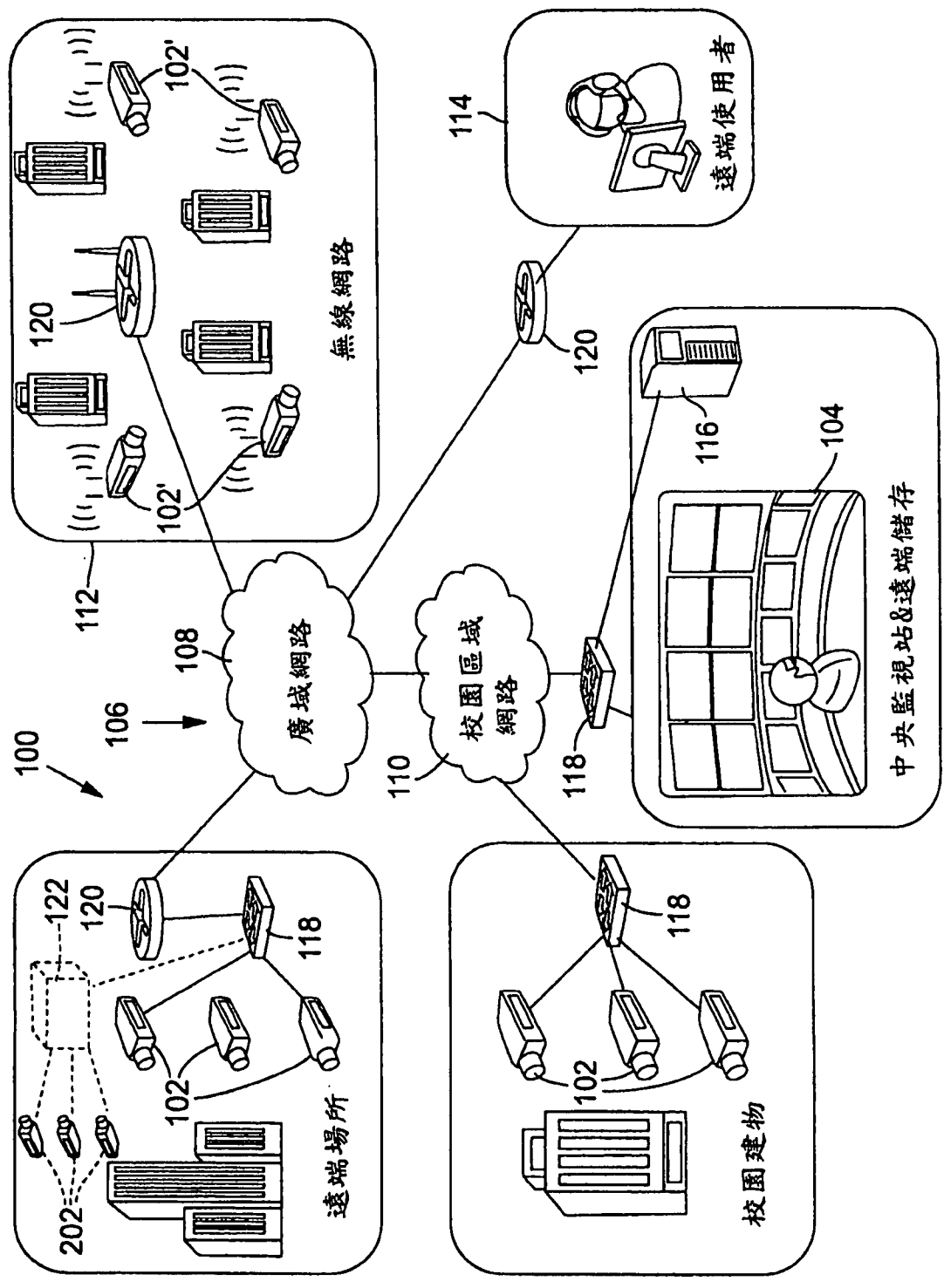


圖1

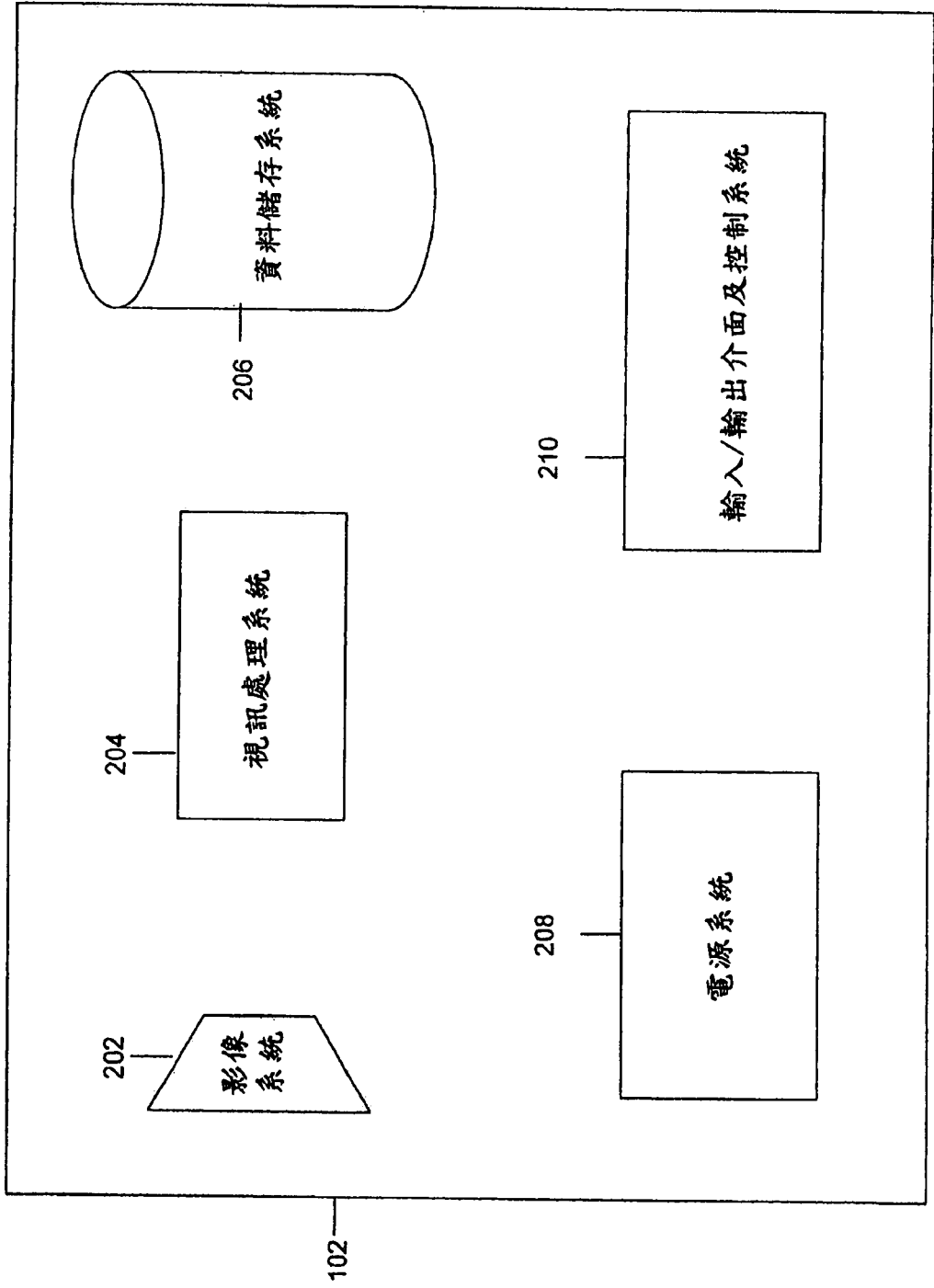


圖2

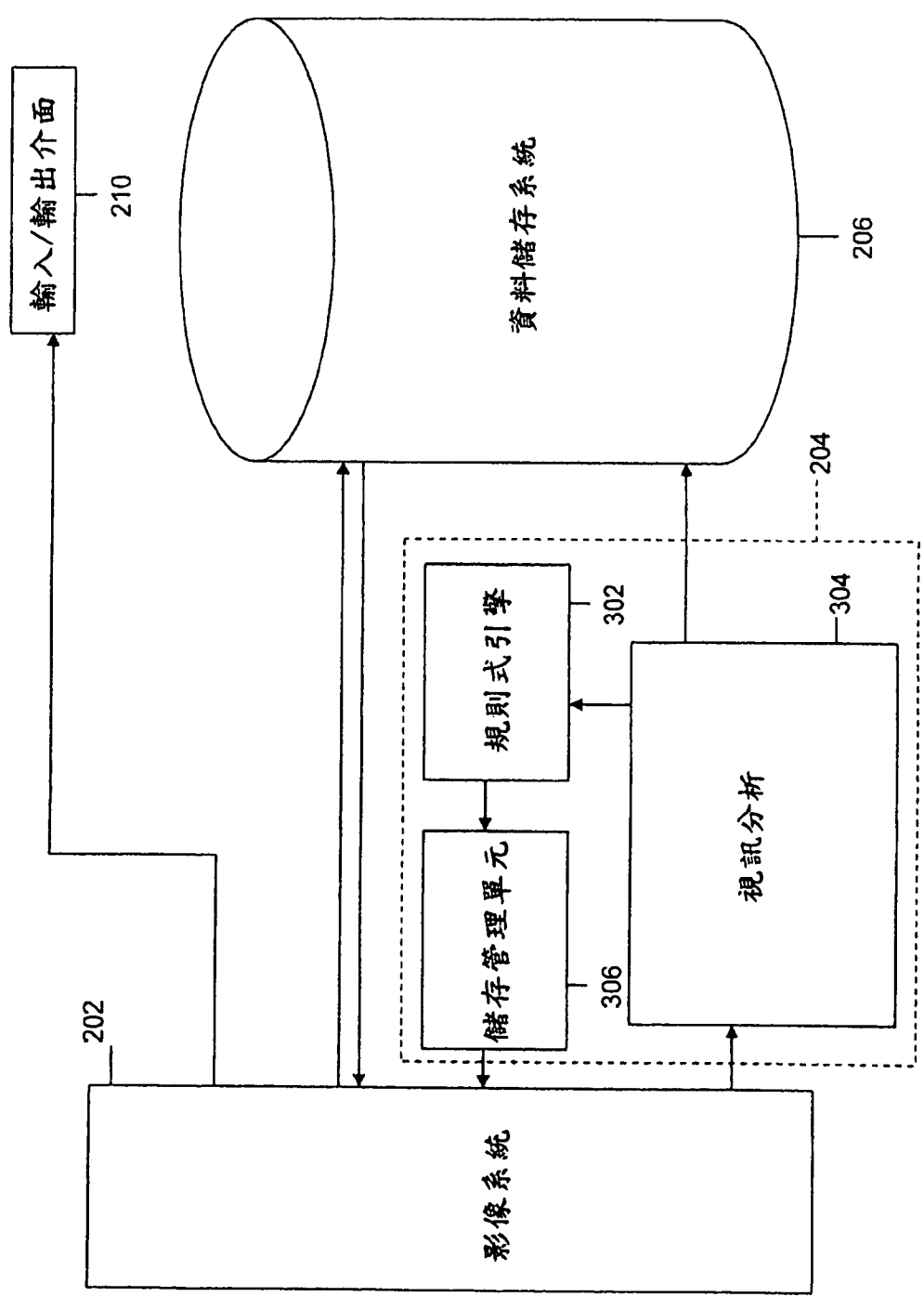


圖3



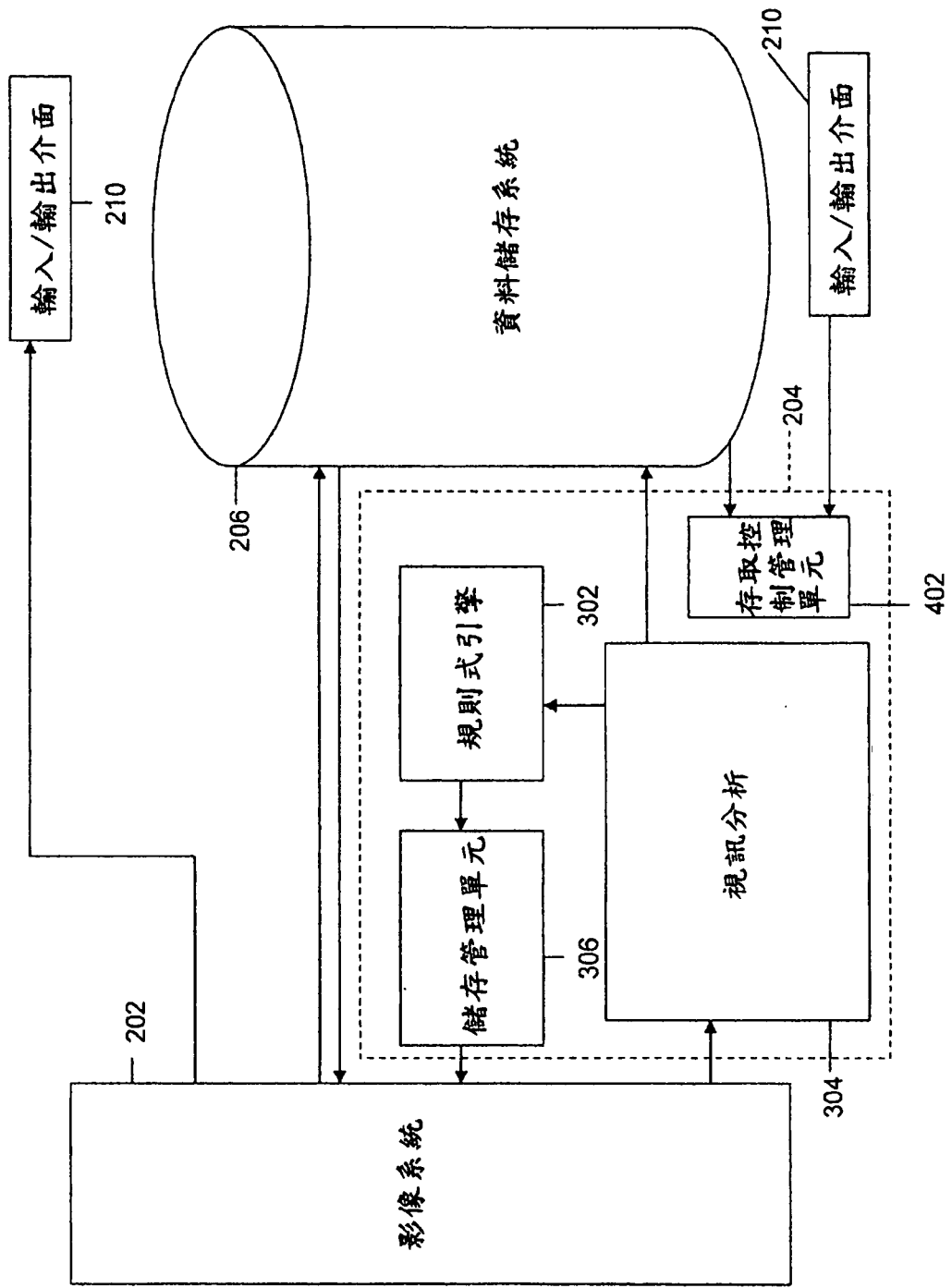


圖4



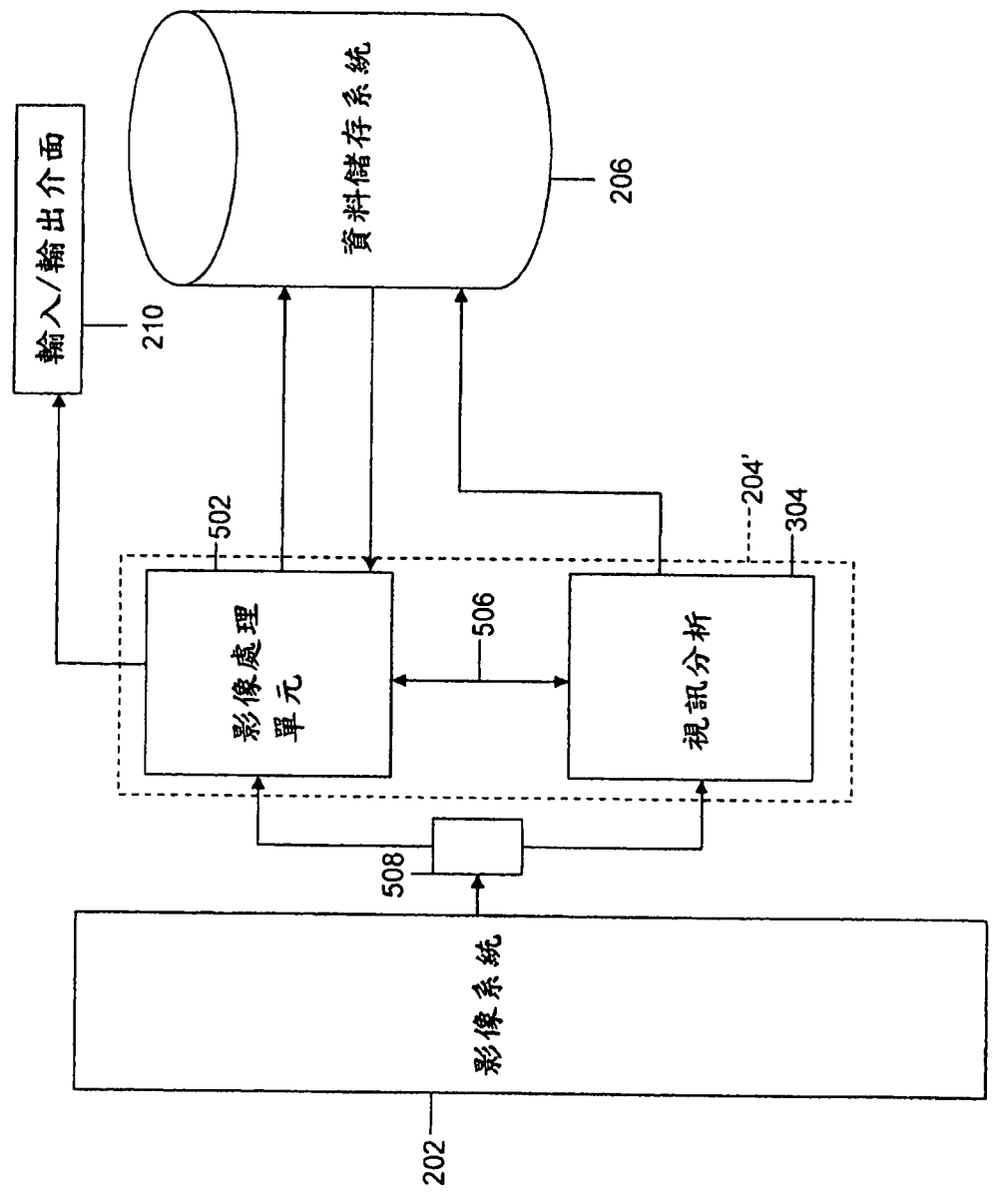


圖5

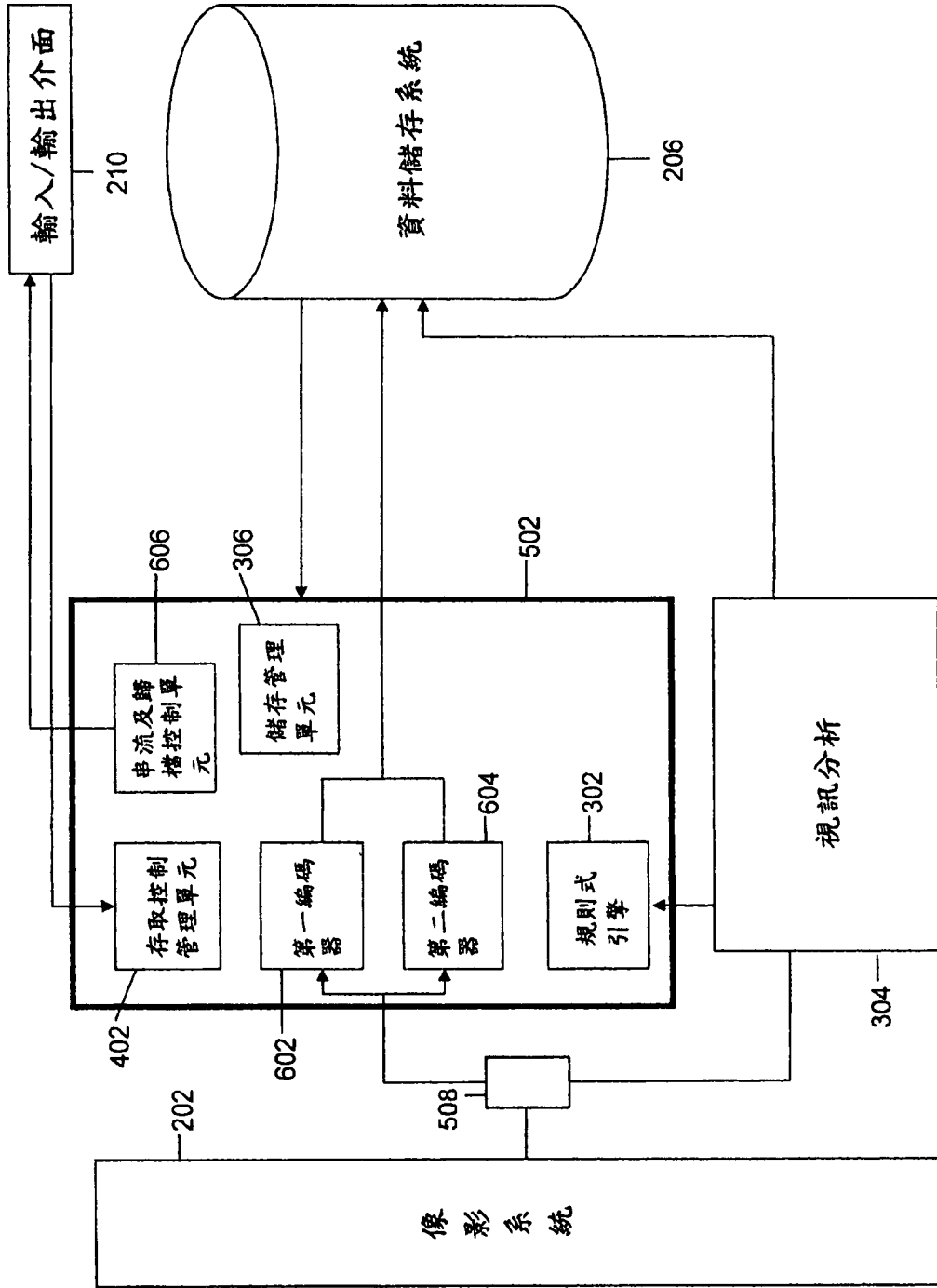


圖6



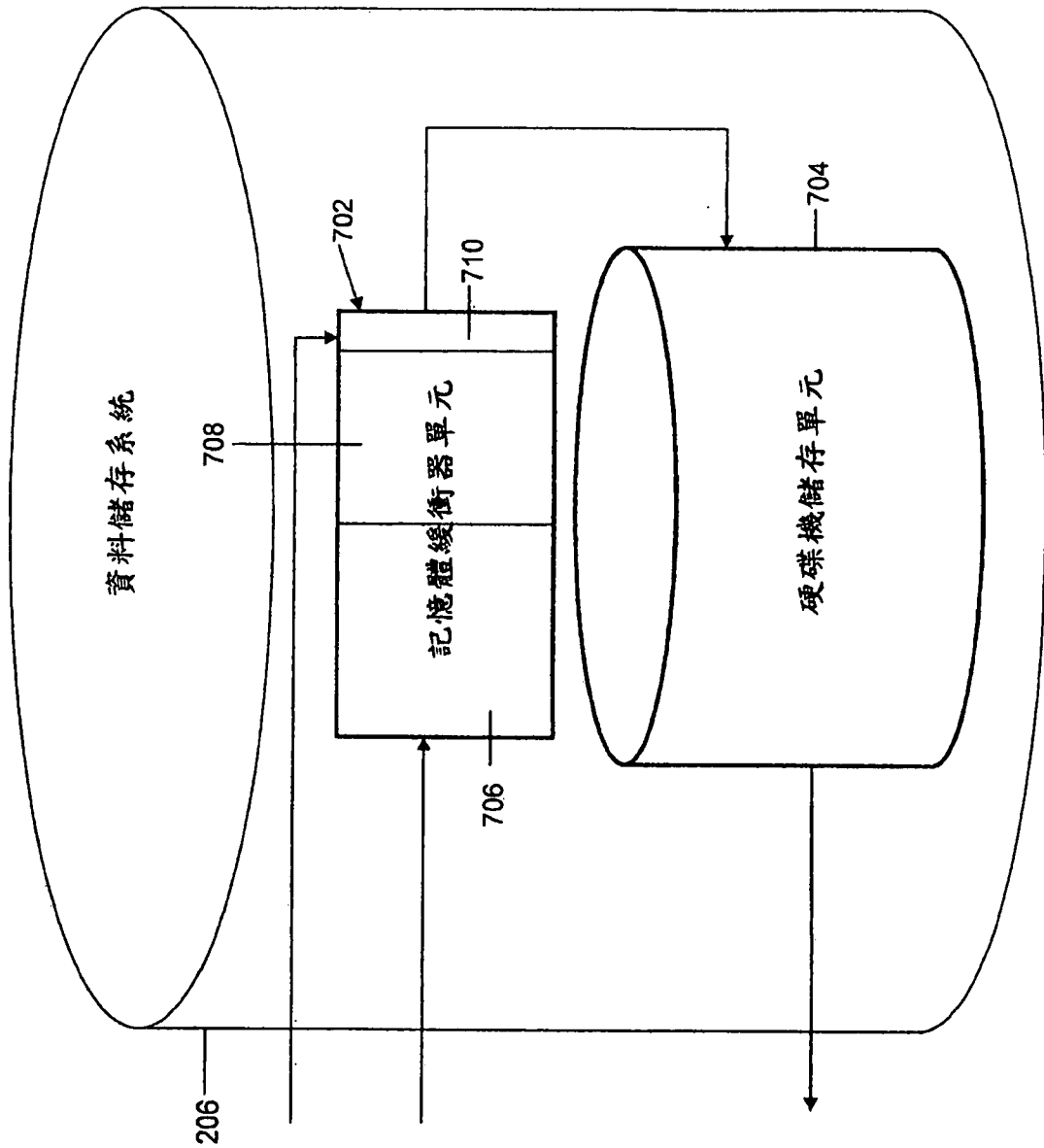


圖7

