明　細　書

発明の名称 ： カード読み取り装置及びテーブルゲームシステム

技術分野

[0001] 本発明は、テーブルゲームにおいてテーブル上に置かれて使用されるカードシュータ装置及びこれを使用するテーブルゲームシステムに関し、更には、カードを複数枚横に重ねて収納するカード収納部を備え、ディーラーがこのカード収納部からカードをスライドさせて取り出しゲームテーブル上に配ることでゲームの進行を補助するカードシュータ部を有し、不正行為の防止を行う機能を備えたカードシュータ装置及びテーブルゲームシステムに関する。

背景技術

[0002] テーブルゲームにおいて使用される複数のカードが過不足なく揃っていることを検出する装置は、国際公開ＷＯ０２／０６４２２５Ａ１に開示されている。同文献では、カードの種類を示すコードが、ＵＶ光に反応するＵＶインキ等によりカードに設けられており、このコードを読み取ることによってテーブルゲームに使用するカードデックが所定のものであるか否かを検出する技術が開示されている（特許文献１）。

[0003] また、カードを特定する情報をＵＶインキに代えてＩＣ等に入れ、電磁波を放射するアンテナと共にＩＣ等をカードに埋め込んで、カードを遠隔から特定可能な技術が存在する（特許文献２）。

[0004] 上述の従来装置においては、積み重ねられたカードを一枚毎にローラ等で繰り出して、分離されたカードの各ＵＶコードを読み取ってカードを検査することで、不正の防止を行っている。テーブルゲーム例えばバカラゲームでは、通常６または８デックの複数デッキがカードシュータ装置に収納されてテーブル上に置かれて使用されるが、ゲームの開始前にカードシュータ装置内にある複数デッキのカードが、所定の枚数（８デッキでは４１６枚）揃っていることが求められている。さらには、ゲーム終了時点でカードシュータ

装置内に入れられた複数デッキのカードが、所定の枚数（８デッキでは４１６枚）揃っていないことが判明すると、そのカードシュータ装置により行われた全てのゲームを無効とする厳しいルールが適用される場合もある。しかし、上記従来装置ではローラ等でカードを一枚毎に分離して検査しているので、複数のカードがカードシュータ装置の中にある状態では所定の枚数（８デッキでは４１６枚）揃っていること検査することができない。

[0005] また、ＩＣ等を埋め込み遠隔でカードを特定可能なカードを使用すれば、複数のカードをカードシュータ装置の中にある状態で遠隔位置より検査することが出来る。しかし、このような遠隔的な情報の読み取りは、高度なハッキング技術により情報が盗用される可能性を含んでおり、テーブルゲームには使用できないものであった。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：国際公開第０２／０６４２２５号

特許文献2：特開２００６－２７１５９６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明は、上記背景の下でなされたものである。本発明の目的は、複数のカードがカードシュータ装置の中にある状態で所定の枚数（例えば８デッキでは４１６枚）揃っていること検査することを可能にするカードシュータ装置及びテーブルゲームシステムを提供することである。また、本発明の目的は、更には複数のカードがカードシュータ装置の中にある状態で不正なカードが混入していることを判定することが可能なカードシュータ装置及びテーブルゲームシステムを提供することである。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の一の態様は、カードシュータ装置であり、このカードシュータ装置は、複数枚のカードを横に重ねて収納するカード収納部と、カード収納部

からカードをスライドさせてゲームテーブル上に取り出すことが可能な開口とを備えたカードシュータ部と、カードシュータ部から引き出されたカードから当該カードの数を読み取るカード読取部と、カード読取部からの複数のカードの数の情報に基づいてカードゲームの勝敗を判定する勝敗判定部と、カード読取部により読み取られたカードの数の情報を送信する通信部と、カード収納部に収納された複数枚のカードの端面に照射された光の反射光を受光する光センサと、光センサの信号を受けて、カード収納部に収納された複数枚のカードの枚数を計数するトランプ枚数カウント部と、トランプ枚数カウント部の出力によりカード収納部に収納された複数枚のカードの枚数が所定の枚数であるか否かを判定し結果を出力するカウント判定部と、を備え、光センサは、カード収納部に収納された複数枚の全てのカードの端面からの反射光を受けるよう配置されるか、もしくはセンサ走査部によりカード収納部に収納された複数枚の全てのカードの端面からの反射光を受けるよう所定の区間に亘って移動可能に構成されている。

[0009] 本発明の別の態様は、テーブルゲームシステムである。このテーブルゲームシステムは、カードの組を表す組情報がコード化された分子配列を有するカードと、カードを複数枚重ねて収納するカード収納部と、カード収納部からカードをスライドさせてゲームテーブル上に取り出すことが可能な開口を有するカードシュータ部と、を有するカードシュータ装置と、を備えたテーブルゲームシステムであって、カードシュータ装置は、さらに、カードシュータ部から引き出されたカードから当該カードの数を読み取るカード読取部と、カード読取部からの複数のカードの数の情報に基づいてカードゲームの勝敗を判定する勝敗判定部と、カード読取部により読み取られたカードの数の情報を送信する通信部と、カード収納部に収納された複数枚のカードの端面に照射された光の反射光を受光する光センサと、カード収納部に収納された複数枚のカードの分子配列を読み取って分子配列情報を取得する分子配列センサと、光センサの信号を受けて、カード収納部に収納された複数枚のカードの枚数を計数するトランプ枚数カウント部と、分子配列センサの信号を

受けて、カード収納部に収納された複数枚のカードの組情報を取得する組情報取得部と、トランプ枚数カウント部の出力によりカード収納部に収納された複数枚のカードの枚数が所定の枚数であるか否かを判定し結果を出力するカウント判定部と、組情報取得部の出力により、カード収納部に収納された複数枚のカードがカード毎に所定の組情報を備えているか否かを判定し結果を出力する組情報判定部と、を備え、光センサ及び分子配列センサは、カード収納部に収納された複数枚の全てのカードの端面からの反射光及び分子配列情報を受けるよう配置されるか、もしくはセンサ走査部によりカード収納部に収納された複数枚の全てのカードの端面からの反射光及び分子配列情報を受けるよう所定の区間に亘って移動可能に構成されている。

[0010] 以下に説明するように、本発明には他の態様が存在する。したがって、この発明の開示は、本発明の一部の態様の提供を意図しており、ここで記述され請求される発明の範囲を制限することは意図していない。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図１は、本発明の実施の形態１におけるテーブルゲームシステムのカードシュータ装置の概要を示した説明図。

[図2]図２（ａ）は、本発明の実施の形態１におけるカードシュータ装置の部分平面図、図２（ｂ）は、本発明の実施の形態１におけるカードシュータ装置の部分側断面図。

[図3]図３は、本発明の実施の形態１における組情報の印刷されたカードの平面図。

[図4]図４は、本発明の実施の形態１におけるテーブルゲームシステムの光センサ及びＤＮＡセンサの拡大平面図。

[図5]図５は、本発明の実施の形態１におけるカードの情報の読み取り判定のためのＤＮＡ判定装置の概要を示したブロックダイアグラム図。

[図6]図６は、本発明の実施の形態１におけるテーブルゲームシステムにおけるカードの端面と光センサの出力との関係を示す説明図。

[図7]図７は、本発明の実施の形態１におけるテーブルゲームシステムにおけ

るカードとＤＮＡセンサの出力との関係を示す説明図。

[図8]図８は、本発明の実施の形態２におけるテーブルゲームシステムのカードシュータ装置の概要を示した説明図。

発明を実施するための形態

[0012] 以下に本発明の詳細な説明を述べる。ただし、以下の詳細な説明と添付の図面は発明を限定するものではない。

[0013] 上記従来の課題を解決するために、本発明のカードシュータ装置は、複数枚のカードを重ねて収納するカード収納部と、カード収納部からカードをスライドさせてゲームテーブル上に取り出すことが可能な開口とを備えたカードシュータ部と、カードシュータ部から引き出されたカードから当該カードの数を読み取るカード読取部と、カード読取部からの複数のカードの数の情報に基づいてカードゲームの勝敗を判定する勝敗判定部と、カード読取部により読み取られたカードの数の情報を送信する通信部と、カード収納部に収納された複数枚のカードの端面に照射された光の反射光を受光する光センサと、光センサの信号を受けて、カード収納部に収納された複数枚のカードの枚数を計数するトランプ枚数カウント部と、トランプ枚数カウント部の出力によりカード収納部に収納された複数枚のカードの枚数が所定の枚数であるか否かを判定し結果を出力するカウント判定部と、を備え、光センサは、カード収納部に収納された複数枚の全てのカードの端面からの反射光を受けるよう配置されるか、もしくはセンサ走査部によりカード収納部に収納された複数枚の全てのカードの端面からの反射光を受けるよう所定の区間に亘って移動可能に構成されたものである。

[0014] また、さらに本発明のカードシュータ装置において、さらにトランプ枚数カウント部は、カード収納部に収納され重ねられた複数枚のカードの間の微小隙間もしくはカードに存在する黒色部、あるいは微小隙間と黒色部との両者に関する光センサから得られる情報を基に複数枚のカードの枚数を決定するよう構成されたものであってもよい。

[0015] さらに上記従来の課題を解決するために、本発明のテーブルゲームシステ

ムは、カードの組を表す組情報がコード化された分子配列を有するカードと、カードを複数枚重ねて収納するカード収納部及び、カード収納部からカードをスライドさせてゲームテーブル上に取り出すことが可能な開口を有するカードシュータ部と、を備えたカードシュータ装置と、からなるテーブルゲームシステムであって、カードシュータ装置は、さらにカードシュータ部から引き出されたカードから当該カードの数を読み取るカード読取部と、カード読取部からの複数のカードの数の情報に基づいてカードゲームの勝敗を判定する勝敗判定部と、カード読取部により読み取られたカードの数の情報を送信する通信部と、カード収納部に収納された複数枚のカードの端面に照射された光の反射光を受光する光センサと、カード収納部に収納された複数枚のカードの分子配列を読み取って分子配列情報を取得する分子配列センサと、光センサの信号を受けて、カード収納部に収納された複数枚のカードの枚数を計数するトランプ枚数カウント部と、分子配列センサの信号を受けて、カード収納部に収納された複数枚のカードの組情報を取得する組情報取得部と、トランプ枚数カウント部の出力によりカード収納部に収納された複数枚のカードの枚数が所定の枚数であるか否かを判定し結果を出力するカウント判定部と、組情報取得部の出力により、カード収納部に収納された複数枚のカードがカード毎に所定の組情報を備えているか否かを判定し結果を出力する組情報判定部と、を備え、光センサ及び分子配列センサは、カード収納部に収納された複数枚の全てのカードの端面からの反射光及び分子配列情報を受けるよう配置されるか、もしくはセンサ走査部によりカード収納部に収納された複数枚の全てのカードの端面からの反射光及び分子配列情報を受けるよう所定の区間に亘って移動可能に構成されたものである。

[0016] また、さらにトランプ枚数カウント部は、カード収納部に収納され重ねられた複数枚のカードの間の微小隙間もしくはカードに存在する黒色部、あるいは微小隙間と黒色部との両者に関する光センサから得られる情報を基に複数枚のカードの枚数を決定するよう構成されたものであってもよい。

[0017] 本発明のカードシュータ装置によれば、複数のカードがカードシュータ装

置の中にある状態で所定の枚数（例えば８デッキでは４１６枚）揃っていること検査することが可能となり、更には複数のカードがカードシュータ装置の中にある状態で不正なカードが混入していることを判定することが可能である。

[0018]（実施の形態１）

以下に、本発明テーブルゲームシステムの実施の形態１を詳細に説明する。

図１は、本実施の形態１のテーブルゲームシステムにおけるカードシュータ装置１の概要を示した説明図である。図１において、カードシュータ装置１は複数枚のカード１００を横に重ねて収納するカード収納部２およびカード収納部２からカード１００をスライドさせてゲームテーブル（図示せず）上に取り出すことが可能な開口３を備えたカードシュータ部４を備えている。カードシュータ部４の下部にはプログラム記憶部やコンピュータ装置等で構成された制御装置５が配置されている。制御装置５は、カードシュータ部４から引き出されたカード１００からカードの情報（ランク（数）およびスート（ハート、クラブ、など））を読み取るカード読取部６と、カード読取部６からの複数のカードの数の情報に基づいてカードゲームの勝敗を判定する勝敗判定部７と、カード読取部６により読み取られたカードの数の情報を外部の主コンピュータ（図示せず）に送信する通信部８とが設けられている。

[0019] カード収納部２の底には透明な底板９が設けられており、さらに底板９の下方には、カード収納部２に収納された複数枚のカード１００の端面に照射される光の反射光を受光する光センサ１０と、カード収納部２に収納されたカード１００に付されたＤＮＡ含有塗料（後述）からＤＮＡ情報を取得するＤＮＡセンサ１１が配置されている。光センサ１０及びＤＮＡセンサ１１は、センサ走査装置１２により所定の区間に亘って移動可能に構成されている。すなわち、光センサ１０及びＤＮＡセンサ１１は、モータ１３により回転駆動される外周にらせん溝を備えた駆動軸１４に連結されて、ガイド１５に

沿って、カード収納部２に収納された複数枚の全てのカード１００の端面からの反射光及びＤＮＡ情報を受けるよう区間（Ａ－Ｂ）に亘って移動するように構成されている。

[0020] 制御装置５には、更に、光センサ１０の画像信号をデジタル信号に変換する画像処理部１６を介して、光センサ１０の信号を処理してカード収納部２に収納された複数枚のカード１００の枚数を計数するトランプ枚数カウント部１７と、トランプ枚数カウント部１７の出力よりカード収納部２に収納されたカードの枚数が所定の枚数であるか否かを判定し結果を出力するカウント判定部１８と、ＤＮＡセンサ１１の信号を受けて、カード収納部２に収納された複数枚のカード１００の組情報を取得する組情報取得部１９と、組情報取得部１９の出力を受けてカード収納部２に収納された複数枚のカード１００のそれぞれが所定の組情報を備えているか否かを判定し結果を出力する組情報判定部２０が設けられている。ここで重要なことは、カード１００の組情報を取得する組情報取得部１９は、カード１００の情報（ランク（数）およびスート（ハート、クラブ、など））を読み取る機能を備えず、カード１００の情報（ランク（数）およびスート（ハート、クラブ、など））を読み取ることをしない点である。カード１００の情報（ランク（数）およびスート（ハート、クラブ、など））は、カード読取部６及びカード情報取得部２３により読み取られるが、カード１００の組情報を取得する組情報取得部１９とは独立して別に所に設けられている。通信部８は、組情報判定部２０の判定結果も送信するように構成されている。カード収納部２の複数枚のカード１００は、ローラー付きカード押し部材２１で矢印Ｐ方向に押されて、カード１００の間に隙間がないようにしている。

[0021] カードシュータ装置１の上部には、勝敗判定部７によるカードゲームの勝敗の判定結果を表示する表示装置２２が設けられている、この表示装置２２は、カードゲームの勝敗の判定結果を表示する表示部に加え、カウント判定部１８による判定結果を表示する第２表示部及び組情報判定部２０による判定結果を表示する第３表示部を更に兼ね備えている。

[0022] 次に、カードシュータ部４から引き出されるカード１００からカードの情報（ランク（数）およびスート（ハート、クラブ、など））を読み取るカード読取部６の詳細を説明する。図２（ａ）は、カードシュータ装置１のカード情報取得部２３を主に示す部分平面図で、（ｂ）は同部分側断面図である。複数のカード１００が、カード収納部２に保持され、最前部のカード１００がカードシュータ部４のスライド面２４上を矢印Ｓで示すようにスライドされテーブル２００上に繰り出される。カードシュータ部４のスライド面２４の両側部にはカード１００を案内するレール２５が設けられ、図示のように、カード１００の両辺がレール２５に接した状態で、スライドされ繰り出される。これによりカード１００はレール２５に沿って案内される。スライド面２４にカード情報読み取りＤＮＡセンサ２６が設けられており、光源２７からの光がカード１００上に印刷されたＤＮＡ含有塗料に照射され、ＤＮＡ含有塗料から反射する所定の周波数の光をカード情報読み取りＤＮＡセンサ２６が受光する。

[0023] 図３は、検査の対象であるカード１００を示している。カードの情報（ランク（数）およびスート（ハート、クラブ、など））は、ＤＮＡ情報としてカードに印刷されている。すなわち、絵札（Ｊ、Ｑ、Ｋ）を含むすべてのカードのマーク１０１（スートおよびランク）を印刷するインキにＤＮＡ含有塗料が混ぜ込まれることで、ＤＮＡ情報としてカードに印刷している。ＤＮＡ含有塗料の中の個々のＤＮＡは、通常の使用条件では人間の視覚により判別することができない。応用例としては、ＤＮＡ含有塗料が、スーツもしくは数を読み取りを表すマークが印刷されるインキの色毎に異なる種類のＤＮＡを含有するカードとし、より複雑な構成としてもよい。

[0024] なお、組情報を表すＤＮＡ含有塗料は、カード１００のランク（数）およびスートを表すＤＮＡ含有塗料とは別に、カード１００のランク（数）およびスートの情報を含まない組情報を表すＤＮＡ含有塗料としてカード１００の表面あるいは裏柄の印刷された裏面あるいはその両方に印刷されている。

[0025] カード情報読み取りＤＮＡセンサ２６は、カード１００がレール２５によ

り案内されてスライドするときに、カード１００に付されたカードの情報を読み取る。カード情報読み取りＤＮＡセンサ２６がカード１００のマーク１０１（スートおよびランク）が印刷されたインキに含まれるＤＮＡ含有塗料より組情報を読み取るように、配置されている。カード情報読み取りＤＮＡセンサ２６が情報を読み取るための光源２７は、カード情報読み取りＤＮＡセンサ２６自体と一体に設けられている。本実施の形態では、光源２７は、紫外線を発するＬＥＤ（紫外ＬＥＤ）である。このようなＬＥＤを備えることにより、装置が小型化する。カード情報読み取りＤＮＡセンサ２６の上流（カードのスライド方向Ｓに関して）にはカード検知センサ２８（光発光素子とカードからの反射光を受光する受光センサが一体になったものなど）が設けられており、このカード検知センサがカード１００を検出すると、カード情報読み取りＤＮＡセンサ２６による情報の読取開始のトリガー信号が出力され、光源２７が紫外線を発してカード１００上に印刷されたＤＮＡ含有塗料（この場合はマーク１０１）に照射され、ＤＮＡ含有塗料から反射する所定の周波数の光をカード情報読み取りＤＮＡセンサ２６が受光する。カード情報読み取りＤＮＡセンサ２６とカード検知センサ２８とは、カード読取部６に接続されている。

[0026] 次に、図４ないし図７により、光センサ１０の信号を処理してカード収納部２に収納されたカード１００の枚数を計数するトランプ枚数カウント部１７と、トランプ枚数カウント部１７の出力よりカードの枚数が所定の枚数であるか否かを判定し結果を出力するカウント判定部１８と、ＤＮＡセンサ１１の信号を受けて、カード収納部２に収納された複数枚のカード１００の組情報を取得する組情報取得部１９と、組情報取得部１９の出力を受けてカード収納部２に収納された複数枚のカード１００のそれぞれが所定の組情報を備えているか否かを判定し結果を出力する組情報判定部２０の詳細を説明する。

[0027] 光センサ１０及びＤＮＡセンサ１１は、図４に示すようにカード１００の端に光を照射するための光源３０とカード１００に光を照射してＤＮＡ情報

を得るための光源３１と、カード１００の端面に照射される光の反射光を受光する素子３２、カード収納部２に収納されたカード１００に付されたＤＮＡ含有塗料（後述）からＤＮＡ情報を取得するＤＮＡ受光素子３３がそれぞれセットになって構成されている。光センサ１０及びＤＮＡセンサ１１は、センサ走査装置１２により所定の区間に亘って移動可能に構成されているがこれらの動作はセンサ走査制御部４０により制御されている。センサ走査制御部４０及びセンサ走査装置１２の動作を以下に示す。まず、組情報読み取りを開始するスイッチ（図示せず）あるいは、複数枚のカード１００を収納するカード収納部２にカードがセットされて蓋２９が閉められたことを検出して読取指示部４１が、光センサ１０及びＤＮＡセンサ１１の読取動作の開始を各センサ駆動部４２，４３に指示する。読取指示部４１は、モータ１３を作動させて光センサ１０及びＤＮＡセンサ１１を図１に示す位置Ａから位置Ｂまで移動走査させ、これにより光センサ１０はカード１００の端面に照射される光の反射光を受光し、ＤＮＡセンサ１１はカード収納部２に収納されたカード１００に付されたＤＮＡ含有塗料（後述）からＤＮＡ情報を取得して組情報が読み取られる。

[0028] 図６は、複数のカード１００を下方から見た場合の拡大されたカード１００と、光センサ１０の出力の関係を示す。光センサ１０の出力は、図６の下方の信号Ｚに示すように、カード１００の白い部分１０１では出力が弱く、カード１００間の隙間１０２及び各カードに存在する黒色部１０３で信号強度が強くなって、それぞれの特徴を検出することができる。画像処理部１６の信号処理によっては、カード１００の白い部分１０１と、カード１００間の隙間１０２及び各カードに存在する黒色部１０３で信号強度が逆になっても、それぞれの特徴を検出することが可能である。

[0029] このような信号Ｚに基づき、トランプ枚数カウント部１７は信号Ｚの強度のピークＰをカウントしてカードの枚数を計測する。このようにしてトランプ枚数カウント部１７は、カード収納部２に収納され重ねられた複数枚のカードの間の微小隙間１０２もしくはカード１００に存在する黒色部１０３よ

り、カードの枚数を決定する。応用例としては、隙間１０２と黒色部１０３との両者に関するピークＰの両方を計数して枚数計算をしてもよく、あるいは前記ピーク信号Ｐから結果的にカード１００の白い部分１０１に関して光センサ１０から得られる情報を基に前記複数枚のカードの枚数を決定するよう構成してもよい。

図６は、複数のカード１００を下方から見た場合の拡大されたカード１００と、光センサ１０の出力の関係を示す。光センサ１０の出力は、図６の下方の信号Ｚに示すように、カード１００の白い部分１０１では出力が弱く、カード１００間の隙間１０２及び各カードに存在する黒色部１０３で信号強度が強くなって、それぞれの特徴を検出することができる。画像処理部１６の信号処理によっては、カード１００の白い部分１０１と、カード１００間の隙間１０２及び各カードに存在する黒色部１０３で信号強度が逆になっても、それぞれの特徴を検出することが可能である。ゲーム用カードでは、裏面から表面のスートやランクが透けて見えるのを防止するため黒色部１０３がカードの表面と裏面のとの中央に設けられている。

[0030] 光センサ１０の出力は、図６の下方の信号Ｚに示すように、カード１００の白い部分１０１では出力が弱く、カード１００間の隙間１０２及び各カードに存在する黒色部１０３で信号強度が強くなっているので、カード１００を一枚毎にその存在位置を光センサ１０の出力により知ることができる。

[0031] 応用例として、カード収納部２に収納されるべきカード１００の所定枚数を予め登録する枚数登録部（図示せず）を制御部５にさらに備えておき、カウント判定部１８は、カード収納部２に収納された複数枚のカードの枚数が枚数登録部にて設定された所定の枚数であるか否かを判定するようにしても良い。

[0032] 図７は、複数のカード１００を側方及び下方から見た場合の拡大されたカード１００と、センサ１０の出力の関係を示す。ＤＮＡセンサ１１の出力は、図７の下方の信号に示すように組情報としての特定のＤＮＡ情報を抽出して組情報取得部１９で処理され、ＤＮＡ情報を備えたＤＮＡインク（または

コーティング）１０４のあるでは出力があり（○印）、ＤＮＡインク（またはコーティング）１０４の存在しない部分（×印）とが、区別可能となって、それぞれの組情報を検出することができる。

[0033] 各ゲームに用いられるテーブル２００で使用されるカード１００は、予め設定された正しい組情報としてメモリ（図示せず）に記憶されている。バカラでは、カジノ単位で正規カードの組情報が設定される場合、あるいは使用するテーブル単位で配られるカードの組情報が登録することが考えられる。ここで重要なことは、カード１００の組情報としての特定のＤＮＡ情報と、カード１００の情報（ランク（数）およびスート（ハート、クラブ、など））を表すカードの情報のためのＤＮＡ含有塗料とは、独立した別の情報である点である。カード１００の情報（ランク（数）およびスート（ハート、クラブ、など））は、カード読取部６及びカード情報取得部２３により読み取られる。カード１００の組情報は組情報取得部１９により読み取られる。

[0034] 光センサ１０及びＤＮＡセンサ１１は相互に固定されているので、光センサ１０及びＤＮＡセンサ１１の出力信号を相対比較することができる。この結果、光センサ１０の信号Ｚの強度のピークＰを知ることで、例えば隙間１０２または各カードに存在する黒色部１０３間の距離を計測して、一枚毎のカード１００の厚み（約０．２８ｍｍ）が認識でき、それぞれのカード１００の厚みの中に、組情報であるＤＮＡ含有塗料がそれぞれ存在するか否かが判定できる。カード１００のランク（数）およびスートが印刷されている表面あるいは裏柄の印刷された裏面、あるいはその両方に組情報であるＤＮＡ含有塗料が印刷されているが、本実施の形態では、カード１００一枚単位で、組情報であるＤＮＡ含有塗料の検出が可能となる。

[0035] 組情報取得部１９で処理されたそれぞれのカード１００ごとの組情報１０４をもとに、組情報判定部２０では、カード収納部に収納された複数枚のカードの組情報を正規カードの組情報と比較して、予め記憶設定された組情報であるか否かの判定を行う。またさらに組情報判定部２０では、カード収納部に収納された複数枚のカードの組情報が全て一致しているか否かを更に判

定し結果を出力するようにしている。また、応用例として、組情報判定部２０が、カード収納部２に収納された複数枚のカードの組情報が全て一致しているか否かを更に判定し結果を出力するようにしてもよい。

[0036] 本実施の形態で重要な点は、前述したように、カード１００の組情報を取得する組情報取得部１９は、カード１００の情報（ランク（数）およびスート（ハート、クラブ、など））を読み取る機能を備えず、カード１００の情報（ランク（数）およびスート（ハート、クラブ、など））を読み取ることをしない点である。カード１００の情報（ランク（数）およびスート（ハート、クラブ、など））は、カード読取部６及びカード情報取得部２３により読み取られるが、カード１００の組情報を取得する組情報取得部１９とは独立して別に所に設けられている。組情報を表すＤＮＡ含有塗料とそれを検出するＤＮＡセンサを独立して用い、カード１００の情報（ランク（数）およびスート（ハート、クラブ、など））がゲームの前に外部において知ることができない構成となっている。ＤＮＡ含有塗料の組情報は、人間の視覚により読取不能で、所定の条件で読取可能な組情報の一例である。

[0037] （実施の形態２）

以下に、本発明テーブルゲームシステムの実施の形態２を詳細に説明する。

図８は、本発明の実施の形態２におけるテーブルゲームシステムのカードシュータ装置３００の構成図であり、実施の形態１と同じ構成には同じ番号を付して説明を略する。本実施の形態２では、ＤＮＡセンサ３０１は、センサ走査部により移動走査する構成でなく、カード収納部３０２に収納された複数枚の全てのカード１００の端面からの反射光を受けるよう区間Ｗに亘って固定されて配置されている。また、カード１００の情報を取得する光センサ（図示せず）も同様に区間Ｗに亘って固定されて配置されている。

[0038] 本発明のカードは、ＤＮＡ含有塗料が、カードの紙の下地を調整するアンカー塗料としてカードに付され組情報を構成している。そしてアンカー塗料より組情報を読み取ることが可能である。また、ＤＮＡ含有塗料が、カード

の外側のコーティング塗料としてカードに付された構成としてもよい。組情報を表すＤＮＡ含有塗料が、カードの裏柄印刷用塗料の少なくとも一部としてカードに付された構成や、ＤＮＡ含有塗料が、複数種類のＤＮＡを含有し、組情報は複数種類のＤＮＡの中の少なくとも１個もしくは複数個により構成するようにして、不正者からの解読をより困難にすることなども有力な手段として考えられる。

[0039] また、判定結果は、警報音により出力されてもよいし、警報音以外の音、例えば音声メッセージまたはメロディが出力されてもよい。

[0040] 組情報の組は、一デッキでもよく、複数のデッキでもよい。同様の結果が得られる組情報は、カジノやテーブル毎以外の組情報が使用されてもよいことはもちろんである。組情報は、カード提供源（カードシュー等）毎に種類が異なる組情報であってもよく、また生産ロット毎、あるいは使用するカジノ毎に異なる組コードが設定されてもよい。

[0041] さらに本発明のカードでは、ＤＮＡ含有塗料が、カードのアンカー塗料としてカードに付されてもよく、ＤＮＡ含有塗料が、カードのコーティング塗料としてカードに付されてもよく、ＤＮＡ含有塗料が、カードの裏柄印刷用塗料の少なくとも一部としてカードに付されていても良いし、ＤＮＡ含有塗料は、複数種類のＤＮＡを含有し、組情報は複数種類のＤＮＡの中の少なくとも１個もしくは複数個により構成されてもよい。

[0042] また、組情報としてのＤＮＡ含有塗料が、カードの裏柄あるいは数もしくはスーツを表すマーク以外の組情報用の別の専用マークとしてカードに付されることも考えられる。

[0043] 次に本発明に使用するＤＮＡインクについて、説明する。ＤＮＡインクは、ナノテクノロジーと分子科学によって開発されたもので、ＤＮＡを組み合わせて、サインコードあるいは暗号コードを構成することにより、目に見えないＤＮＡによるセキュリティー機能を有する。ＤＮＡによるサインコードあるいは暗号コードは、単独の原子からポリマーまでの大きさで、０．５から５ミクロン程度の化学物資の複合体で、ほとんど無限の種類（約３０兆以

上）があり、容易に生産、または再生産することができる。また、偽造や読みとりを防ぐため、真のサインコードは、偽の多数のコードの中に忍び込ませることもできる。偽造者からみると、そもそも同じものを複製することがほぼ不可能なことに加え、真のサインコードがどれなのかが分からないので、セキュリティが高い。また、ＤＮＡによるサインコードあるいは暗号コードは、透明であり目に見えないので、透明な液体やインキに混入しても使われている場合、ＤＮＡが混入されていること自体が通常は分からない。混ぜたもしくは加えたＤＮＡインクによるサインコード等は、それだけを取り除いたり不活性化させたり、機能を喪失させたりすることは非常に難しい。

[0044] ＤＮＡによるサインコードに、狭い帯域のＵＶなどの特定の光をあてると、サインコードに応じた特定の波長の組み合わせた複雑な光が返ってくる。この返ってくる光を光センサ（オプトエレクトロニクスセンサ）により電気信号に変換し、この信号を解読することで意図したサインコードの有無を判別することができる。サインコードあるいは暗号コードを構成するＤＮＡをパルプ、インク、ニスなど他の対象物質に微量を混ぜるだけで使うことができる。物質自体は安定しており、混入する対象物質に影響を与えないので、ＤＮＡインク等を使うことによって通常の生産工程・生産スピードに影響を与えることはない。

[0045] ＤＮＡの判定は、対象物に特定の光をあてたときに、返ってくるオプトエレクトロニクス信号を解読する機器を用いてほとんどリアルタイムで行うことが可能（実際には０．０１秒以下）である。よくあるホログラムなどは目に見えるし、また、たとえば特定の金属粒子を組情報として用いるなどの方法は、目に見えないタイプのものであっても複製可能であり、この点でＤＮＡを用いた場合に比べて従来の方法には弱点がある。

[0046] なお、本実施の形態では、ＤＮＡ含有塗料とそれを検出するＤＮＡセンサを用いている。ＤＮＡ含有塗料の組情報は、人間の視覚により読取不能であって、所定の条件で読取可能な組情報の一例である。組情報をコード化するＤＮＡとしては、例えば、自然由来ＤＮＡや、人工ＤＮＡなどが利用できる

。また、ＤＮＡの塩基配列のように、周期的な配列をもつ分子配列であれば、組情報のコード化に利用することができる。例えば、タンパク質のアミノ酸配列を利用して、組情報をコード化してもよい。その場合、カード（カードの組を表す組情報がコード化された分子配列を有するカード）の分子配列を読み取って分子配列情報を取得する分子配列センサが用いられる。

[0047] 以上、本発明の各種の実施の形態を説明したが、上述の実施の形態は、本発明の範囲内で当業者により変形可能なことはもちろんである。例えば、本発明により、バカラ以外のブラックジャック等のゲームに使用可能であり、適用されるゲームでの必要に応じて、本実施の形態の装置が適切に変形されてよい。

[0048] 以上に現時点で考えられる本発明の好適な実施の形態を説明したが、本実施の形態に対して多様な変形が可能なことが理解され、そして、本発明の真実の精神と範囲内にあるそのようなすべての変形を添付の請求の範囲が含むことが意図されている。

産業上の利用可能性

[0049] 本発明にかかるテーブルゲームシステムのカードシュータ装置は、複数のカードがカードシュータ装置の中にある状態で所定の枚数（例えば８デッキでは４１６枚）揃っていること検査することができるという効果を有し、カジノなどで用いられるテーブルゲームシステム等として有用である。

符号の説明

[0050] １　カードシュータ装置

２　カード収納部

４　カードシュータ部

１０　光センサ１０

１１　ＤＮＡ情報を取得するＤＮＡセンサ

１００　カード

請求の範囲

［請求項1］ 複数枚のカードを横に重ねて収納するカード収納部と、前記カード収納部から前記カードをスライドさせてゲームテーブル上に取り出すことが可能な開口とを備えたカードシュータ部と、

前記カードシュータ部から引き出されたカードから当該カードの数を読み取るカード読取部と、

前記カード読取部からの複数のカードの数の情報に基づいてカードゲームの勝敗を判定する勝敗判定部と、

前記カード読取部により読み取られたカードの数の情報を送信する通信部と、

前記カード収納部に収納された複数枚のカードの端面に照射された光の反射光を受光する光センサと、

前記光センサの信号を受けて、前記カード収納部に収納された複数枚のカードの枚数を計数するトランプ枚数カウント部と、

前記トランプ枚数カウント部の出力により前記カード収納部に収納された複数枚のカードの枚数が所定の枚数であるか否かを判定し結果を出力するカウント判定部と、

を備え、

前記光センサは、前記カード収納部に収納された複数枚の全てのカードの端面からの反射光を受けるよう配置されるか、もしくはセンサ走査部により前記カード収納部に収納された複数枚の全てのカードの端面からの反射光を受けるよう所定の区間に亘って移動可能に構成された、カードシュータ装置。

［請求項2］ 前記トランプ枚数カウント部は、前記カード収納部に収納され重ねられた複数枚のカードの間の微小隙間もしくは前記カードに存在する黒色部、あるいは前記微小隙間と前記黒色部との両者に関する前記光センサから得られる情報を基に前記複数枚のカードの枚数を決定するよう構成された、請求項１に記載のカードシュータ装置。

[請求項3] 前記勝敗判定部によるカードゲームの勝敗の判定結果を表示する表示部をさらに備えた、請求項１または２に記載のカードシュータ装置。

[請求項4] 前記カウント判定部による判定結果を表示する第２表示部を更に備えた、請求項１から３のいずれかに記載のカードシュータ装置。

[請求項5] 前記カード収納部に収納されるべきカードの所定枚数を予め登録する枚数登録部をさらに備え、前記カウント判定部は、前記カード収納部に収納された複数枚のカードの枚数が枚数登録部にて設定された所定の枚数であるか否かを判定する、請求項１から４のいずれかに記載のカードシュータ装置。

[請求項6] 前記通信部は、無線送信可能であり前記カウント判定部による判定結果を無線送信する機能を更に備えた、請求項１に記載のカードシュータ装置。

[請求項7] カードの組を表す組情報がコード化された分子配列を有するカードと、

前記カードを複数枚重ねて収納するカード収納部と、前記カード収納部から前記カードをスライドさせてゲームテーブル上に取り出すことが可能な開口を有するカードシュータ部と、を有するカードシュータ装置と、

を備えたテーブルゲームシステムであって、

前記カードシュータ装置は、さらに、

前記カードシュータ部から引き出されたカードから当該カードの数を読み取るカード読取部と、

前記カード読取部からの複数のカードの数の情報に基づいてカードゲームの勝敗を判定する勝敗判定部と、

前記カード読取部により読み取られたカードの数の情報を送信する通信部と、

前記カード収納部に収納された複数枚のカードの端面に照射された

光の反射光を受光する光センサと、

前記カード収納部に収納された複数枚のカードの分子配列を読み取って分子配列情報を取得する分子配列センサと、

前記光センサの信号を受けて、前記カード収納部に収納された複数枚のカードの枚数を計数するトランプ枚数カウント部と、

前記分子配列センサの信号を受けて、前記カード収納部に収納された複数枚のカードの組情報を取得する組情報取得部と、

前記トランプ枚数カウント部の出力により前記カード収納部に収納された複数枚のカードの枚数が所定の枚数であるか否かを判定し結果を出力するカウント判定部と、

前記組情報取得部の出力により、前記カード収納部に収納された複数枚のカードがカード毎に所定の組情報を備えているか否かを判定し結果を出力する組情報判定部と、

を備え、

前記光センサ及び前記分子配列センサは、前記カード収納部に収納された複数枚の全てのカードの端面からの反射光及び分子配列情報を受けるよう配置されるか、もしくはセンサ走査部により前記カード収納部に収納された複数枚の全てのカードの端面からの反射光及び分子配列情報を受けるよう所定の区間に亘って移動可能に構成された、テーブルゲームシステム。

[請求項8] 前記トランプ枚数カウント部は、前記カード収納部に収納され重ねられた複数枚のカードの間の微小隙間もしくは前記カードに存在する黒色部、あるいは前記微小隙間と前記黒色部との両者に関する前記光センサから得られる情報を基に前記複数枚のカードの枚数を決定するよう構成された、請求項７に記載のテーブルゲームシステム。

[請求項9] 前記勝敗判定部によるカードゲームの勝敗の判定結果を表示する表示部をさらに備えた、請求項７または８に記載のテーブルゲームシステム。

［請求項10］ 前記カウント判定部による判定結果を表示する第２表示部を更に備えた、請求項７から９のいずれかに記載のテーブルゲームシステム。

［請求項11］ 前記組情報判定部による判定結果を表示する第３表示部を更に備えた、請求項７から１０のいずれかに記載のテーブルゲームシステム。

［請求項12］ 前記通信部は、前記組情報判定部の判定結果も送信可能とした、請求項７から１１のいずれかに記載のテーブルゲームシステム。

［請求項13］ 前記通信部は、無線送信可能であり前記カウント判定部による判定結果及び前記組情報判定部の判定結果を無線送信する機能を更に備えた、請求項７から１２のいずれかに記載のテーブルゲームシステム。

［請求項14］ 前記カード収納部に収納されるべきカードの所定枚数を予め登録する枚数登録部をさらに備え、前記カウント判定部は、前記カード収納部に収納された複数枚のカードの枚数が枚数登録部にて設定された所定の枚数であるか否かを判定する、請求項７から１３のいずれかに記載のテーブルゲームシステム。

［請求項15］ 前記組情報判定部は、前記カード収納部に収納された複数枚のカードの組情報が全て一致しているか否かを更に判定し結果を出力する請求項７から１４のいずれかに記載のテーブルゲームシステム。

［請求項16］ 前記分子配列には、タンパク質のアミノ酸配列、または、ＤＮＡの塩基配列が含まれ、前記ＤＮＡには、自然由来ＤＮＡ、または、人工ＤＮＡが含まれる、請求項７から１５のいずれかに記載のテーブルゲームシステム。