

通貨関連機器

桐澤 功明(きりさわ のりあき)

横森 伸二(よこもり しんじ)

堂面 俊則(どうめん としのり)

1 まえがき

通貨関連機器は自動販売機への搭載を目的として開発してきましたが、過去の経験と蓄積されたノウハウを生かした高度なメカトロニクス技術が基本となっている。

最近では、自動販売機以外の分野にも使える機種の要求が多くなっており、これらの顧客ニーズにこたえた機種のシリーズ化を図ってきた。本稿では次の3機種を紹介する。

(1) FH形C/Mシリーズ

- ・釣銭容量の収容枚数大
- ・硬貨鑑別性能の向上

(2) 小形硬貨選別機 FREAシリーズ

- ・遊技機器市場用

(3) 紙幣識別機 BVIIシリーズ

- ・自動販売機、遊技機器市場用

2 FH形C/Mシリーズ

2.1 概要

コインメカニズムは、自動販売機に内蔵され、投入された硬貨の真偽判定を鑑別部（リジェクタ）にて行い、真貨は金種に応じ各釣銭チューブに自動的に保留し、金種・金額を計数記憶し、演算制御をする機器である。

商品の販売に際しては、常時、自動販売機側制御部と通信しながら行っている。

現在、顧客のニーズとしては、釣銭切れによる販売チャンスの減少をできるだけ少なくしたい、またオペレート業務の効率をよくしたいなどということがある。

今回開発したFH形C/Mシリーズは、リジェクタのスリム設計で釣銭の収容数を増やすことなどにより、販売チャンスを逃さず、しかも使いやすさを徹底追求してオペレート業務を効率よく行うことを可能としたコインメカニズムである。

2.2 特長

本コインメカニズムは以下の特長を有している。

(1) 釣銭容量の大幅アップ

リジェクタのスリム設計で釣銭の収容数を増やすことができ、釣銭切れを防いで販売チャンスが増やせる。

(2) 優れた鑑別性能

従来にも増して鑑別精度を向上させ、外国貨、変造貨などを正確に排除する。

(3) 釣銭払い出しのスピードアップ

3金種の硬貨を同時に払い出しができる。

(4) 直接収金機能の搭載

五百円硬貨の釣銭保留枚数の切換が可能で、高額商品から低額商品までいろいろな用途に活用できる。

(5) 自己診断モニタ表示機能の搭載

故障、受入れ、通信のモニタ表示により、コインメカニズムの状態が一目で分かる。

(6) 金庫満杯検知機能の搭載

金庫の満杯を未然に検知して、コインメカニズム内の硬貨詰まりを防止でき、メンテナンス性を向上させている。

(7) フロントカバーのセット検知機能の搭載

フロントカバーのセットを検知することで、セットミスによる硬貨詰まりを防ぐことができる。

(8) 帯電防止プラスチック部品の採用

コインメカニズムの主要部分に帯電防止プラスチック部品を採用することで、静電気による部品表面の汚れを防止でき、サービスメンテナンス性の向上を図った。

2.3 仕様と外観

釣銭容量の大きなコインメカニズム（FHV431）の外観を図1に、その概略仕様を表1に示す。

2.4 構成

図2にFHV431の構成を、図3にブロック図を示す。以下に各部の概略を紹介する。

(1) 鑑別部（リジェクタ）

投入された硬貨の鑑別を行うユニットで、マイクロコンピュータにて材質、厚み、外径などを判定し、真貨は受け入れ、偽貨は返却する。



桐澤 功明

昭和37年入社。通貨関連機器の開発設計に従事。現在、松本機器製作所特機部課長。



横森 伸二

昭和50年入社。通貨関連機器の開発設計に従事。現在、松本機器製作所特機部主査。



堂面 俊則

昭和54年入社。コインメカニズムおよび紙幣識別機の開発設計に従事。現在、松本機器製作所特機部主任。

図1 釣銭容量大コインメカニズム

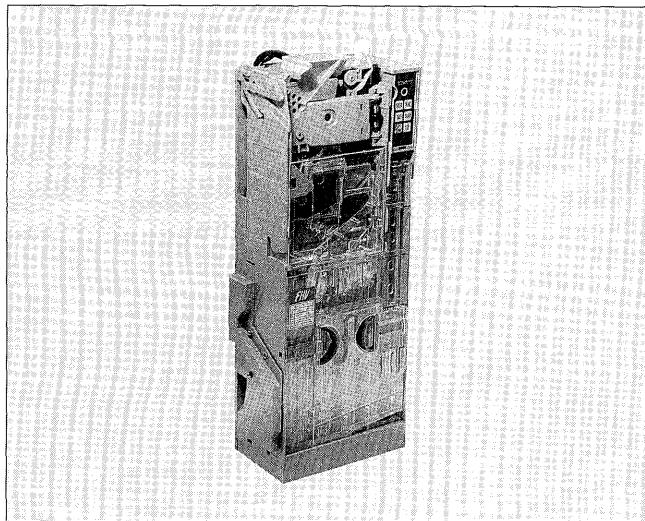


表1 FHV431 の概略仕様

項目	内 容
使用硬貨	十円、五十円、百円、五百円
硬貨選別機	電子選別方式のリジェクタ搭載
釣銭保留枚数	十円硬貨82枚（160枚拡張可能） 五十円硬貨72枚（137枚拡張可能） 百円硬貨75枚（141枚拡張可能） 五百円硬貨55枚/8枚切換可能
自己診断モニタ	故障・受入れ・通信モニタランプ
金庫満杯検知機能	あり（オプション）
インターフェース	シリアル通信
質 量	約1.8kg

今回、新鑑別方式を採用し、性能を向上した。また、真貨の4種類を各金種の釣銭チューブへ振り分けるための新機構を採用することにより直接収金を可能とした。リジェクタにその機能を設けたことにより五百円硬貨の釣銭チューブの保留枚数を変えることができる。そのため必要としない五百円硬貨を直接収金できる。

(2) 釣銭チューブ部

各金種およびサブ（予備）の5本があり、リジェクタの横幅寸法を従来より釣銭チューブ1本分だけ小さくした。それにより、サブチューブを長くすることができたため、釣銭容量を増やすことが可能となった。また、釣銭の補充、回収時に着脱するフロントカバーのセットを検知することで、セットミスによる硬貨詰まりを防ぐことができた。

(3) オーバフロー機構部

釣銭筒が満杯になったら自動的に収金通路に硬貨を導き、また釣銭として払い出され釣銭チューブの硬貨が減ったら自動的に補充する機能がある。

(4) 釣銭払い出し機構部

釣銭の払い出しはDCモータの駆動力によっている。各金種の選択はソレノイド駆動によるクラッチを用いているが、従来に対し、さらに改良を加え耐環境性の向上を図った。

図4、図5に従来のクラッチ機構を、図6、図7に今回の

図2 FHV431 の構成

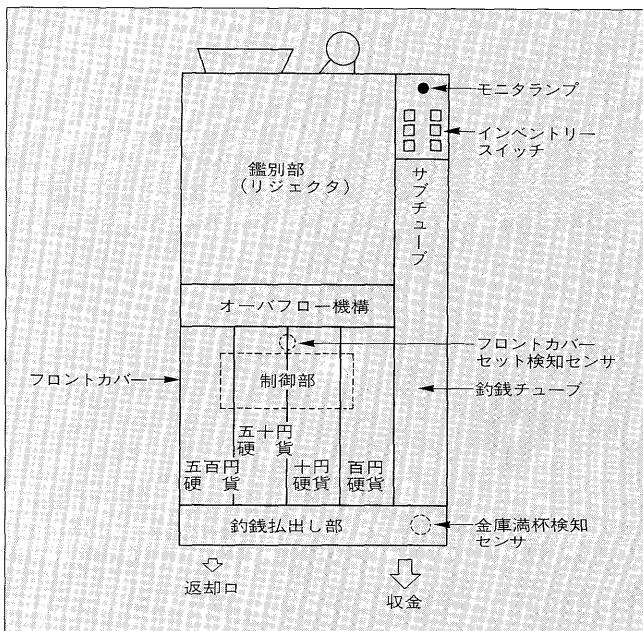
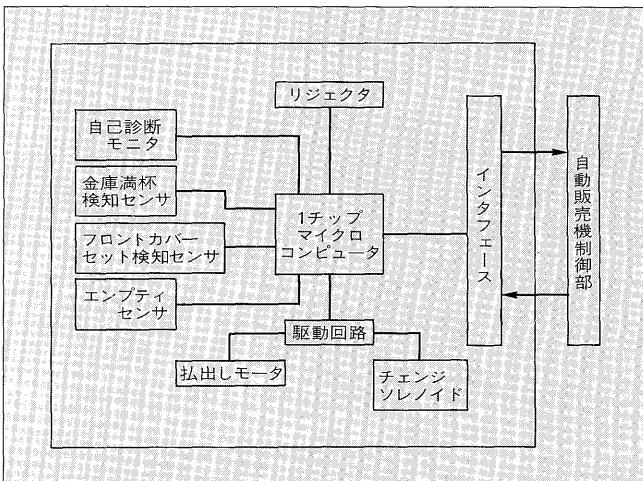


図3 FHV431 のブロック図



クラッチ機構を示す。図4は従来のクラッチ機構の待機状態、図5はその動作状態、図6は今回のクラッチ機構の待機状態、図7はその動作状態である。また、釣銭の組合せにより、3金種の同時払い出し動作を行うので、払い出し時間の短縮が可能になった。

(5) 制御部

1チップマイクロコンピュータ、インターフェース回路センサ検出回路、駆動回路から構成される。コインメカニズムは、この制御部で集中管理する。

(6) 本体構造

従来に対し、下記性能を付加した。

- (a) 本体は、エンジニアプラスチックを採用しているが、今回は、特に帯電防止の性能を付加した。そのため、静電気などによる汚れを防ぐことができ、メンテナンス性を向上させた。
- (b) コインメカニズムの故障、受入れ、通信の状態が一目で分かるように、自己診断モニタ表示機能を付加し、

図4 従来のクラッチ機構の待機状態

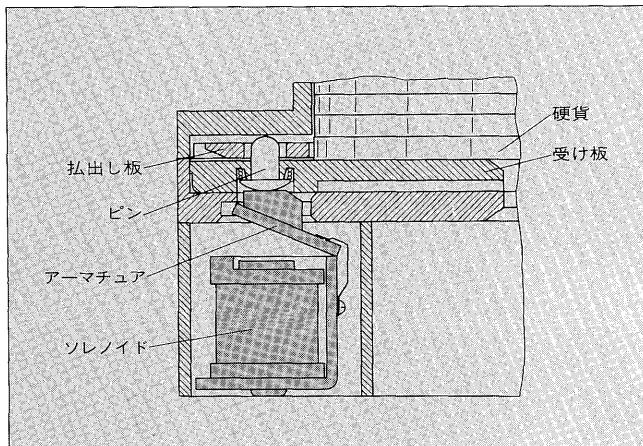
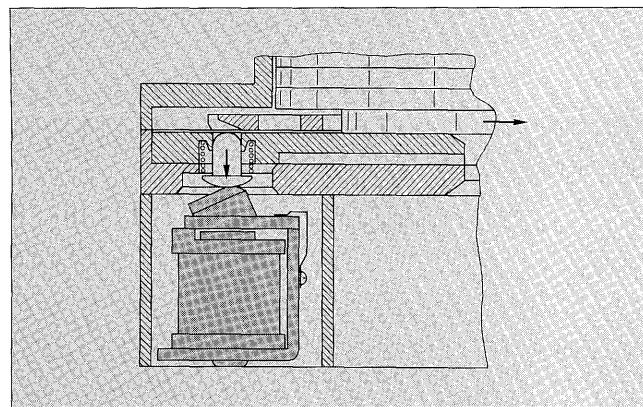


図5 従来のクラッチ機構の動作状態



取り扱いやすいものとした。

- (c) コインメカニズムの収金通路に金庫が満杯状態であることを事前に検知するセンサを設けたため、コインメカニズム内の硬貨詰まりを防止できた。

③ 小形硬貨選別機 FREA シリーズ

3.1 概要

自動販売機で使用される硬貨選別機は、昭和57年に五百円硬貨が発行されて以来、いたずらなどに対処することを主眼として偽貨・外国貨に対する排除性能の一段と高いものが要求されている。富士電機では硬貨選別機の電子化を推進し、この選別性能の向上に努めている。

この硬貨選別技術を自動販売機以外にも利用できるように、小形化、高寿命化、シリーズ化を重点にして開発した硬貨選別機が FREA シリーズである。本機について、パチンコ台間玉貸機用、バス搭載両替機用、ゲーム機用などさまざまな用途に使用できるように豊富なシリーズを準備している。

3.2 特長

主な特長は次のとおりである。

- (1) 寸法の小形化〔横幅89×高さ101.6×奥行34 (mm)〕
- (2) 優れた選別性能

図6 新クラッチ機構の待機状態

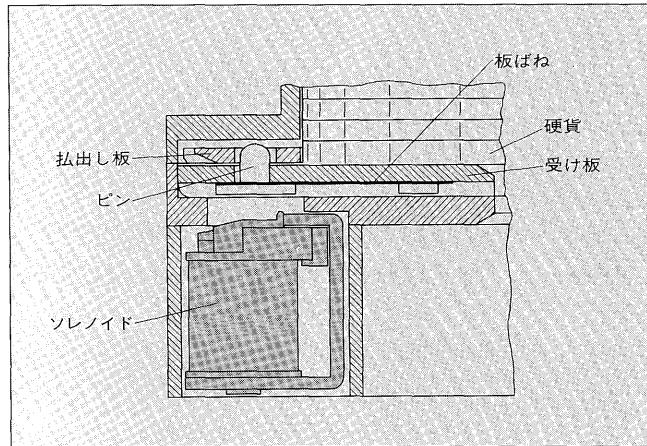
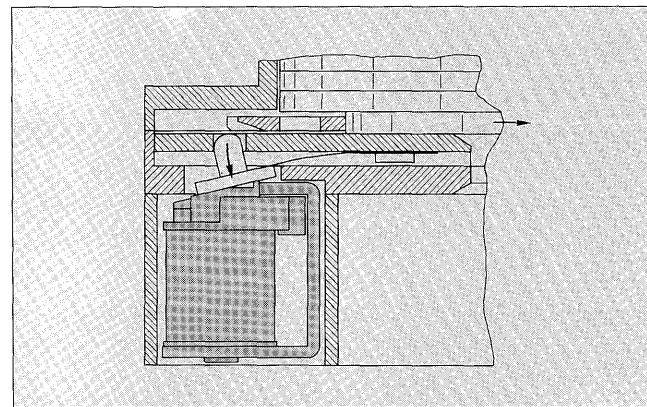


図7 新クラッチ機構の動作状態



- (3) 硬貨の返却機構は、上押しさまたは横押しが可
- (4) 真貨出口は、振分け機能付きも可
- (5) 高寿命
- (6) 耐振動、耐傾斜性能に優れ、バス搭載も可

3.3 仕様と外観

硬貨選別機 FREA シリーズの外観を図8に、その概略仕様を表2に示す。

3.4 構成

硬貨選別機 FREA シリーズの構成を図9に示す。

(1) 選別センサ部

投入された硬貨は、硬貨通路に設置した三対の選別センサにより材質、厚み、外径などを電磁的にチェックされ、内部データと比較されて真偽を判定される。

(2) 硬貨振分け部

真貨と判定された硬貨は、ゲートが動作して真貨通路に導かれる。次にフラッパにより百円・五百円硬貨通路に振り分けられる。

偽貨と判定された硬貨は、ゲートは動作せずにそのまま返却通路に戻される。

(3) 返却機構

選別センサ部で停止した硬貨は、返却レバーを操作すると返却通路に戻される。

図8 FREAシリーズの外観

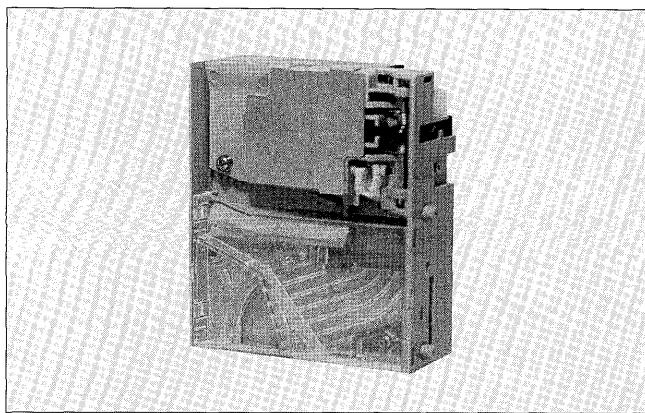


表2 FREAシリーズの概略仕様

項目	内 容
使用硬貨	百円、五百円(2ウェイ) 五十円、百円、五百円(3ウェイ) (メダル対応、4ウェイ対応も可)
硬貨振分け	あり(2ウェイタイプのみ)
受付速度	2枚/秒
使用電源	DC24V±10%
質量	0.2kg

4 紙幣識別機 (BVIIシリーズ)

4.1 紙幣識別機の最近の市場動向

富士電機は、昭和50年に紙幣識別機を製品化して以来、市場ニーズをとらえた製品を開発・製造してきた。

紙幣識別機の用途としては、自動販売機用が主力であり最近における自動販売機への紙幣識別機の搭載率は、年々増加しており、現在は約40%を超えており。その理由として、商品を硬貨だけでなく紙幣でも購入できるようにすることにより販売の機会を増やすことができるからである。

また、自動販売機自体に広告塔としての機能をもたせているため、各社ともそのデザインについて工夫している。そのため自動販売機のデザインにマッチした紙幣識別機が要求されている。

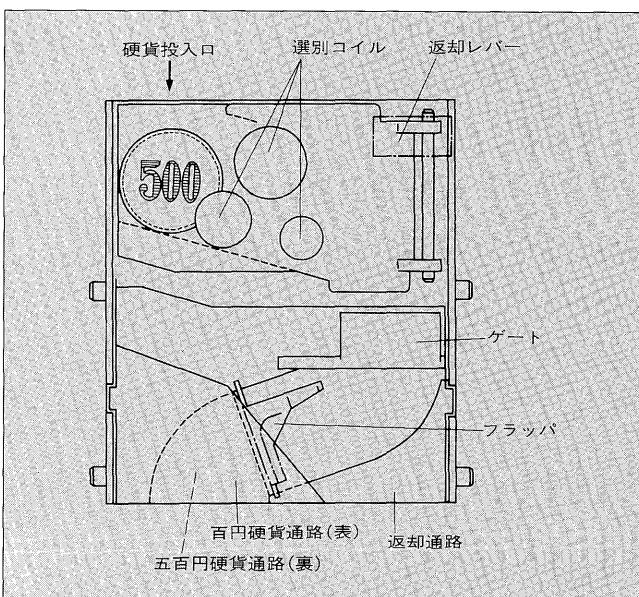
一方、自動販売機以外の用途として、最近では遊技市場向け機器用の紙幣識別機の需要が伸びている。その市場向けの紙幣識別機としては、特に小形化、高速化、操作性の容易さなどが要求されている。

このような市場動向をふまえて、今回、自動販売機および遊技市場機器の両方に対応できる新形紙幣識別機(BVIIシリーズ)を開発した。

4.2 外観と仕様

図10に今回開発した紙幣識別機BVIIシリーズの外観を示す。また、表3にその仕様を示す。

図9 FREAシリーズの構成



4.3 特長

次にBVIIシリーズの特長について述べる。BVIIシリーズはBV2タイプとBVCタイプの2タイプから構成されている。

4.3.1 自動販売機用 (BV2タイプ)

- (1) 自動販売機用紙幣識別機としては、業界初の幅寸法92mmを達成した(従来品は100mmである)。
- (2) 表裏4方向の識別が可能で、現物1枚のエスクロ機能を有する。
- (3) 識別時間が1秒以下である(従来品の約1/2)。
- (4) 後方取出スタッカの収納枚数は100枚、200枚、300枚、600枚の4タイプの対応が可能である。
- (5) 上下逆取付可能設計となっている。

4.3.2 遊技市場機器向け (BVCタイプ)

- (1) 業界初の幅寸法90mmを達成した。
- (2) 表裏4方向の識別が可能で識別時間が1秒以下である。
- (3) 操作性の良い前面からの紙幣回収ができるスタッカを内蔵し、300枚の紙幣の収納ができる。
- (4) 識別部の保守・点検が前面から可能である。
- (5) 紙幣挿入中に停電が発生してもトラブルのない停電対応制御機能付きである。

4.4 構成

図11はBVIIシリーズの内部構成である。紙幣識別機を識別部・収納部・制御部・駆動部フレームの基本ユニットに分け、フレームに駆動部と各ユニットの組合せの方法により自動販売機用として後方取出しタイプにも、遊技市場機器用として前面取出しタイプにも構成することができるようとした。

さらに、駆動部は部品の一体化を進めたことにより、従来機(BVL形紙幣識別機)と比べ部品点数を20%削減することにより小形化が可能となった。

図10 BV II シリーズの外観

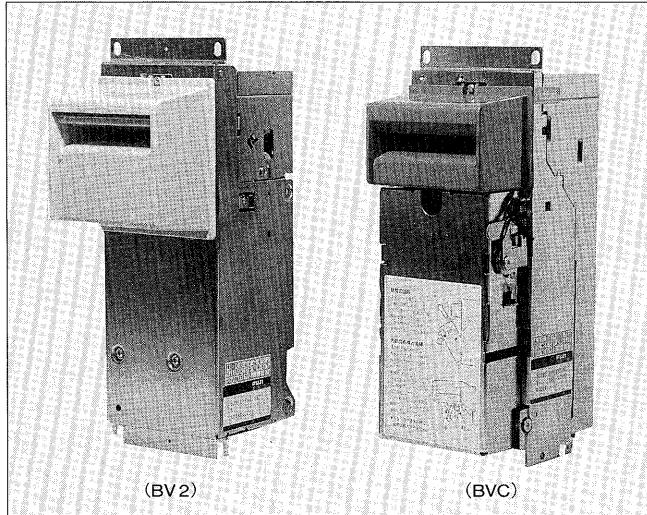


表3 BV II シリーズの概略仕様

項目	形式	BV2 タイプ	BVC タイプ
仕様	識別紙幣	千円	千円
	識別方向	長手4方向	長手4方向
	識別時間	約1秒	約1秒
	エスクロ枚数	1枚	0枚
	収納枚数	100枚、200枚、300枚、600枚	300枚
	収納時間	約1秒	約1秒
	インターフェース	VTSシリアル、パラレル	パラレル
	電源	DC24V・DC8V、DC24V	DC24V
	外形寸法 W×H×D	92×230×80 (mm)	90×256×118 (mm)
環境条件	温度	-10~+50°C	0~+50°C
	湿度	30~90%RH	30~90%RH

次に、各タイプ別に構成の特長を説明する。

4.4.1 BV2 タイプ

(1) 動作時間の向上

富士電機伝統の技術を駆使し、高い識別性能を確保して識別時間を従来機の約半分の1秒以下とした。

さらに、新モータの採用により収納動作時間も1秒以下と短縮した。

(2) 操作性・保守性の向上

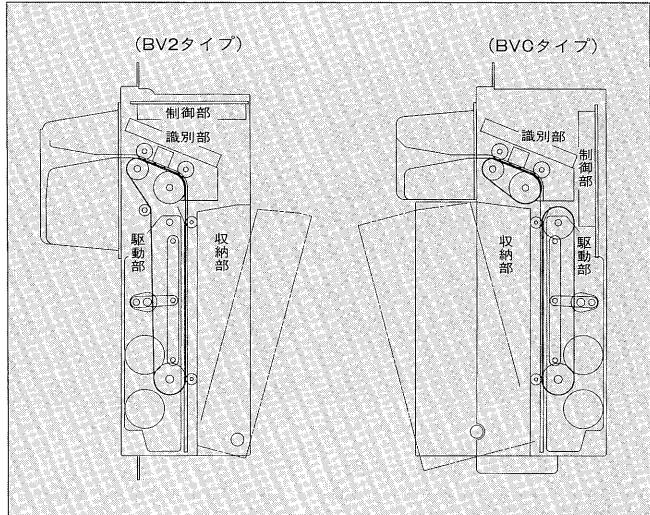
紙幣の回収、識別部の保守・点検などの際の作業が容易に行えるように片手操作を基本設計思想としたことによりワンタッチ開閉ができ、紙幣の回収およびメンテナンスが容易になった。

(3) いたずら対策

不特定多数の人が使う自動販売機は、貨幣を扱っている関係上いろいろないたずらが絶えない。そのたびに対策を施してきたが、さらにいたずら検知・防止機能を向上させた。

(4) 従来機との互換性

図11 BV II シリーズの内部構成



業界トップの小形化を達成し、なお従来機と取付位置、紙幣挿入口の位置、インターフェース仕様なども同一にしたため互換性がある。

4.4.2 BVC タイプ

(1) 業界初の幅寸法 90mm

外枠フレームに紙幣搬送部を保持する機能を持たせることにより従来の識別機より10mmも幅寸法を狭くし、業界初の90mm幅を達成した。

(2) 保守性・操作性の向上

紙幣前面取出し構造であってもBV2タイプと同様に識別部の保守・点検作業が、片手操作で容易に行えるように前面から識別部が開閉できる構造とした。

さらに、業界初の外扉と運動した自動開閉スタッフ構造としたことにより、紙幣の回収のしやすさが格段に向上した。

図12にその概要を示す。

(3) 停電対策機能

紙幣挿入中に停電が発生し復帰した場合、挿入中の紙幣がまだ取りされないように制御部と新しく信号の確認を行う停電対応制御機能を内蔵している。

4.5 動 作

図13にBV2タイプの構造図および機能ブロック図を示す。以下に紙幣識別機の動作概要について説明する。

(1) 紙幣を挿入するとその付近に配置されている検知センサにより検知し、搬送用モータを正転駆動して紙幣を取り込み識別を開始する。紙幣が識別センサを通過する間に得られた信号はマイクロコンピュータに入力され、デジタル変換されて処理し、偽札と判断した場合は直ちにモータを逆転駆動し返却する。

真券と判断した場合は内部に読み込み後停止し、一時保留した状態で千円真券信号をインターフェースを介して送出する。

(2) その後、制御部から返却指令を受けた場合は、搬送用モータを逆転駆動して紙幣を返却する。

図12 前面操作構造図 (BVC タイプ)

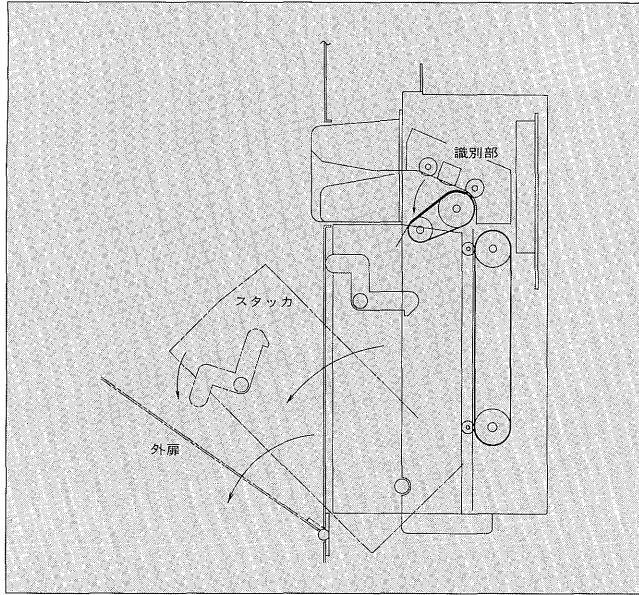
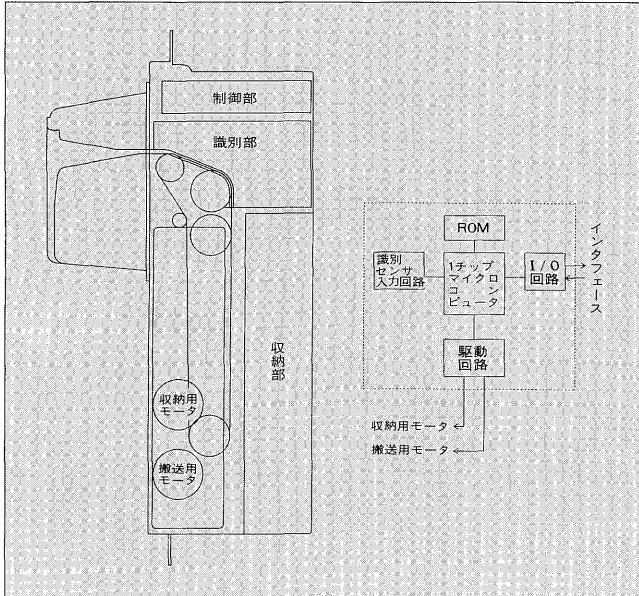


図13 構造図および機能ブロック図 (BV2 タイプ)

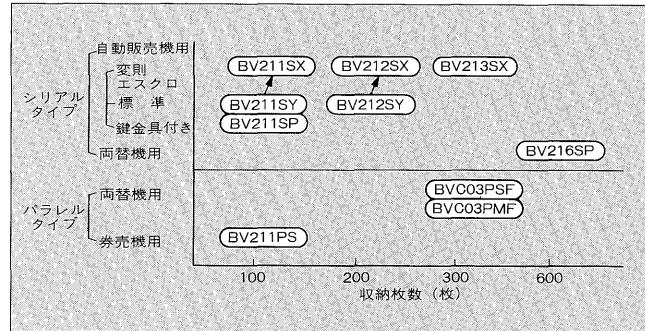


また収金指令を受けた場合は、収納用モータを駆動しスタッカ部に整列収納する。

4.6 BVIIシリーズの機種拡充

紙幣識別機の用途としては、自動販売機、遊技市場向け

図14 BVIIシリーズの機種展開図



機器以外にも両替機などのニーズがあり、さまざまな要求に対応していくため、図14に示すように機種を拡充しシリーズを増やしている。

4.6.1 自動販売機・両替機用

(1) インタフェースの顧客対応

VTSシリアルタイプ、パラレルタイプがある。

(2) 変則エスクロ対応タイプ

1枚エスクロの紙幣識別機であるが2枚、3枚の使用を可能とする。

(3) 大容量収納タイプ

200枚、300枚、600枚収納タイプがある。

4.6.2 遊技市場向け機器

(1) 機器制御機能内蔵タイプ

5 あとがき

以上、最近開発した通貨関連機器の機種について紹介した。市場の多様化に伴い、通貨関連機器およびその応用製品はますます重要なものとなってきている。

今後、これらの機器の開発動向は、市場の多様化に伴い、高機能化、小形化などが進むと思われる。

今後とも市場のニーズにマッチした商品のタイムリーな開発に努力していく所存である。

参考文献

- (1) 横森伸二ほか：自動販売機用通貨関連機器、富士時報、Vol.64、No.5、p.346-351（1991）



*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する商標または登録商標である場合があります。