

自動販売機用通貨関連機器

横森 伸二(よこもり しんじ)

堂面 俊則(どうめん としのり)

山縣 遵(やまがた まもる)

1 まえがき

自動販売機における硬貨・紙幣の処理用として、コインメカニズム、紙幣識別機などの通貨関連機器が使用され、富士電機では昭和49年から生産を続いている。

最近の動向として、自動販売機に対する市場の要求が高機能化、多様化することにより、通貨関連機器においても自動販売機システムのさまざまなニーズを受け、以下に述べるようにオペレータ業務の効率を上げる「釣銭合わせ機能付コインメカニズム」、釣銭硬貨の取出しを容易にする「釣銭リフタ」、自動販売機の新しいデザインにマッチした「薄形紙幣識別機」を開発したので紹介する。

2 釣銭合わせ機能付コインメカニズム

2.1 概要

コインメカニズムは、自動販売機に内蔵され、投入された硬貨を検銭部（リジエクタ）にて真偽識別を行い、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。

商品の販売が行われた後、精算指令に基づき釣銭残額を釣銭チューブから払い出す動作を行う。これらの動作は常時、自動販売機側制御部と通信しながら行っている。

また、自動販売機の取扱いを行っているオペレータの業務としては、商品の補充、釣銭の回収などがあるが、最近ではその業務の効率アップが求められている。

今回開発した自動釣銭合わせ機能付コインメカニズムは、釣銭の回収時、ワンタッチで必要な枚数だけ釣銭を残して回収を行うことができるようとしたものであり、こうすることで釣銭回収業務を効率よく行うことができる。

2.2 特長

本コインメカニズムの特長を次に述べる。

(1) 自動釣銭合わせ機能内蔵

釣銭チューブ内の硬貨の保留枚数が、硬貨の投入、釣銭の払出しにより設定枚数を超えた場合、余分な硬貨の回収

図1 釣銭合わせ機能付コインメカニズム

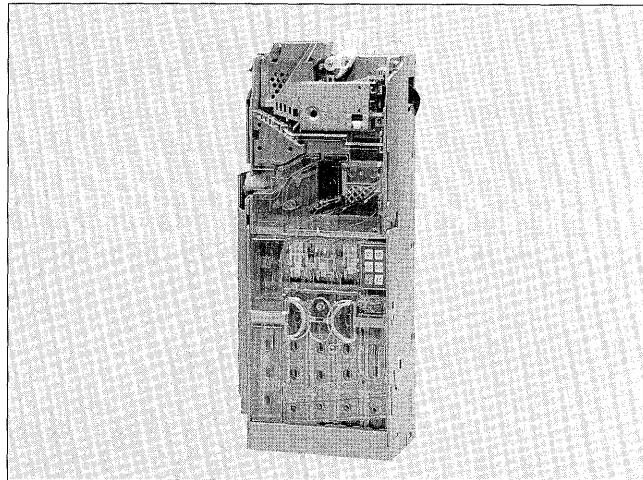


表1 FLVT431 の概略仕様

項目	内 容	
電 源	DC24V±10% DC 8V± 5%	
使 用 硬 貨	十円、五十円、百円、五百円	
釣 銭 容 量	十円 五十円 百円 五百円 サブ	80枚 70枚 75枚 55枚 80枚（十円） 73枚（百円）
釣銭合わせ機能	有（専用回収スイッチ付き）	
釣 銭 払 出 し	2 金種同時払出し	
イ ン タ フ ェ ー ス	VTS シリアル方式	

をワンタッチ操作にて自動的に払い出し、必要な枚数に合わせることができる。

(2) いたずら対策機能の充実

自動販売機は不特定多数の人により利用されるため、それに搭載されるコインメカニズムは、いたずらに対する注意が必要で、本コインメカニズムは今までの市場のいたずらに対し十分な配慮をしてある。

横森 伸二

昭和50年入社。コインメカニズムの開発設計に従事。現在、松本工場特機部課長補佐。



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、松本工場特機部主任。

山縣 遵

昭和58年入社。紙幣識別機の開発設計に従事。現在、松本工場特機部。

図2 FLVT431の構成

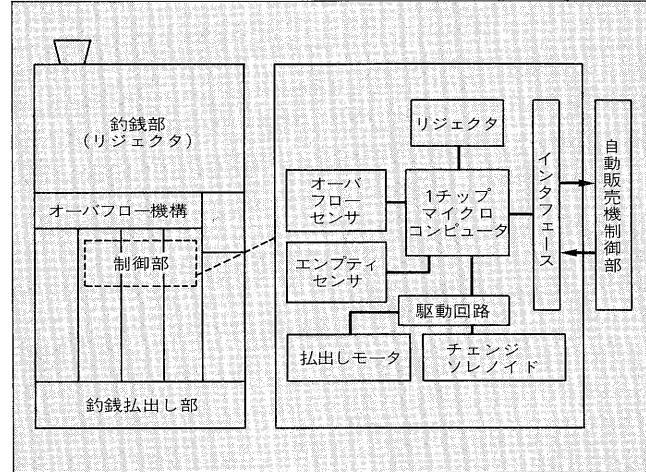
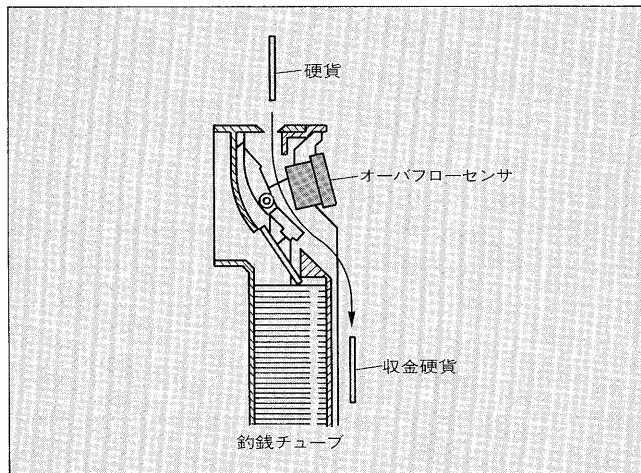


図3 オーバーフロー説明図



2.3 仕様と外観

釣銭合わせ機能付コインメカニズム(FLVT431)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はFLVT431の構成である。以下に各部の概略を説明する。

(1) 検銭部(リジェクタ)

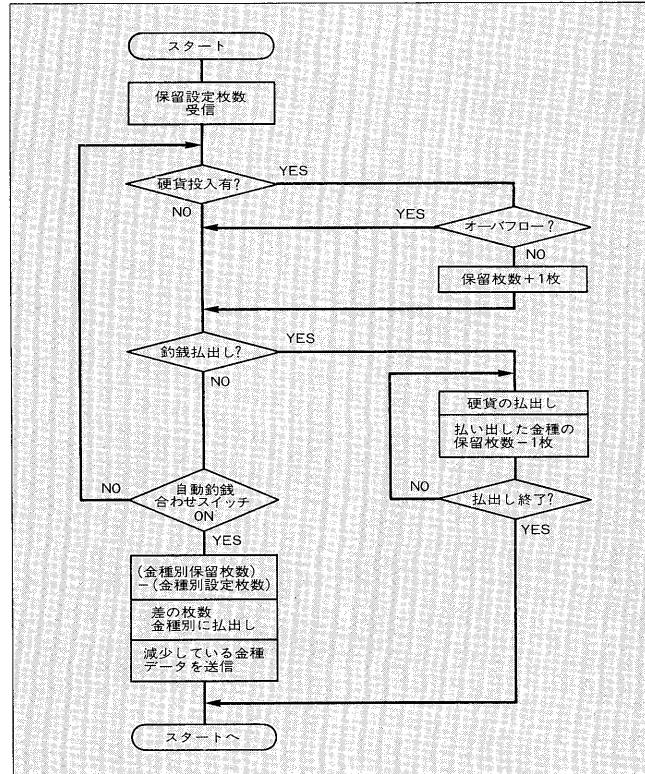
投入された硬貨の真偽識別を行うユニットで、マイクロコンピュータにて材質、厚み、外径などを判定し、真貨は金種に応じ各釣銭チューブへ、偽貨は返却口へ導かれる。さらに、受け入れた硬貨の金種信号をコインメカニズムの制御部に発生する。

(2) オーバーフロー機構部

受け入れた硬貨を釣銭チューブに補給するか収金用の金庫に導くかを切り換える機構部である。今回この機構部に新開発のオーバーフローセンサを組み込み、受け入れた硬貨が釣銭チューブ内に補給したかどうかを検出し、當時釣銭チューブ内の保留枚数を記憶しておくことが可能となった。

図3にその動作時の様子を示す。

図4 概略フローチャート



(3) 釣銭出し機構部

釣銭チューブは、各金種およびサブ(予備)の5本があり、釣銭の払い出しはソレノイドで払い出しチューブを選択し、DCモータを駆動して行う。なお、釣銭の組合せにより2金種の同時払い出し動作を行っており、払い出し時間を短縮できる。

(4) 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。コインメカニズムの機能は、この制御部で集中管理される。

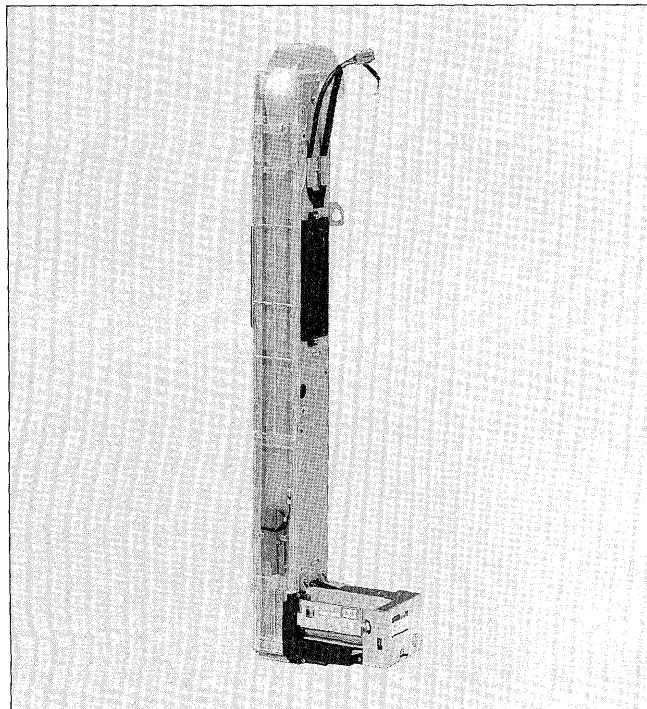
自動釣銭合わせ機能は、次のような手順で制御されている(図4に概略のフローチャートを示す)。

- まず、自動販売機制御部から釣銭保留枚数の設定値を通信により入力する。
- 硬貨の受け入れごとに硬貨が釣銭チューブ内に入ったかどうかをオーバーフローセンサで検出し、チューブに入った場合は保留枚数を1枚加算する。
- 釣銭の払い出しごとに払い出した金種の保留枚数を1枚減算する。
- 硬貨回収時、コインメカニズム本体にある釣銭合わせ用ボタンを押した場合は、最初に設定した釣銭枚数と、その後の販売による入出金での釣銭保有枚数の二つのデータから自動補充チューブの釣銭の増加分を金種ごとに算出し、増加している金種は初期設定枚数に合わせるように自動的に払い出し、減少している金種はその補充枚数を自動販売機の制御部に表示する。

(5) 本体構造

液体流入などのいたずらに対し、リジェクタだけでなく

図5 釣銭リフタ



コインメカニズム本体にも内部の機構部、制御部に影響のないように液体を排出する構造とした。

③ 釣銭リフタ

3.1 概要

自動販売機を利用者に使いやすくし、集客力を増すためには、購入商品ばかりではなく釣銭硬貨も容易に取り出せるようとする必要がある。

釣銭リフタはこの要求に対して、コインメカニズムの下方に払い出した釣銭硬貨や選別不良となった硬貨を上方に持ち上げることができ、硬貨投入位置と同じ高さで釣銭硬貨を取り出すことを可能にする機器である。

図5に釣銭リフタの外観を示す。

3.2 動作

釣銭リフタは図6に示すようにコインメカニズムの左側面に取り付けられ、大きく分けてシューク部とベルト搬送部から構成される。

コインメカニズムから払い出された硬貨はまず最初にシューク部に送り込まれる。同時に搬送モータの駆動が開始する。ここでスクリューローラと振動するフラッパにより硬貨は1枚ごとに分離され、水平方向に移動しベルト搬送部に導かれる。

ベルト搬送部では、ベルトに取り付けられた突起の上に硬貨を載せ、ベルト搬送により垂直方向に持ち上げ、硬貨返却口に導く。

図6 釣銭リフタの動作

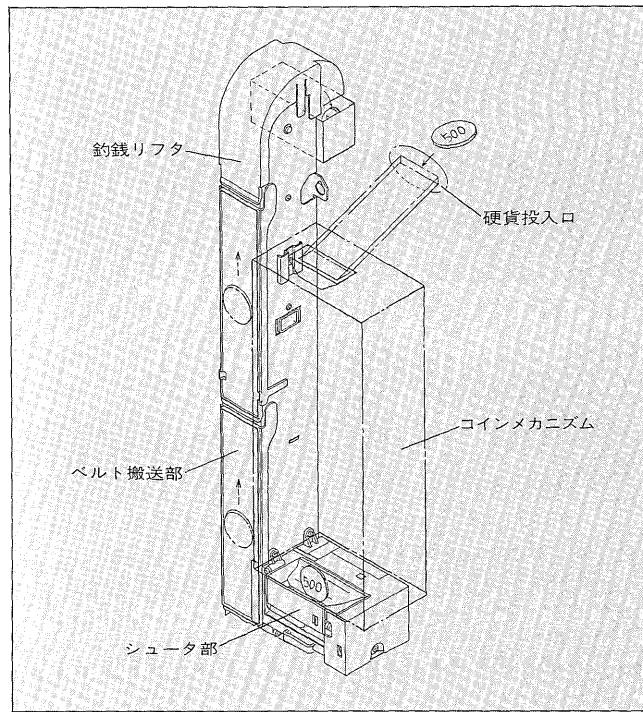


表2 釣銭リフタのシリーズ

釣銭リフタ	コインメカニズム	搬送高さ (mm)
TR2	専用	600
TR21	専用	640
TR3	標準	600
TR31	標準	640

3.3 特長

(1) 硬貨の高速搬送

コインメカニズムから払い出された硬貨を2秒以内に硬貨返却口に導くことができる。

(2) 搬送高さの対応

顧客仕様の多様化に対応できるように、硬貨搬送高さを2種類設けている。

(3) メンテナンス性

釣銭回収時は、フラッパ前面を開放することができ、容易に回収作業ができる。また、ベルト搬送部のカバーは開放可能で清掃などのメンテナンス作業が容易である。

3.4 釣銭リフタのシリーズ化

釣銭リフタは、コインメカニズムの種類、および搬送高さにより表2のように分類される。

図7(a)に釣銭リフタを制御する機能を有する専用コインメカニズムを使用する場合の接続方法を示す。この場合、釣銭リフタの動作タイミングなどの制御はすべてコインメカニズムが行い、自動販売機の主制御側は従来機種がそのまま使用できる。

図7(b)に従来の標準コインメカニズムを使用する場合の

接続方法を示す。この場合、リフタは自動販売機の主制御からの起動信号によって動作を開始し、その後のタイミングは釣銭リフタが行う。

図7 接続方法

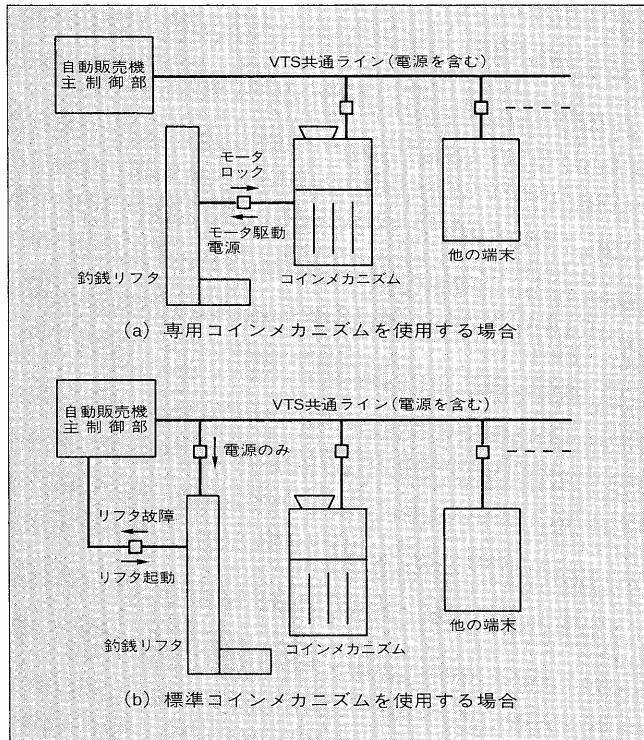
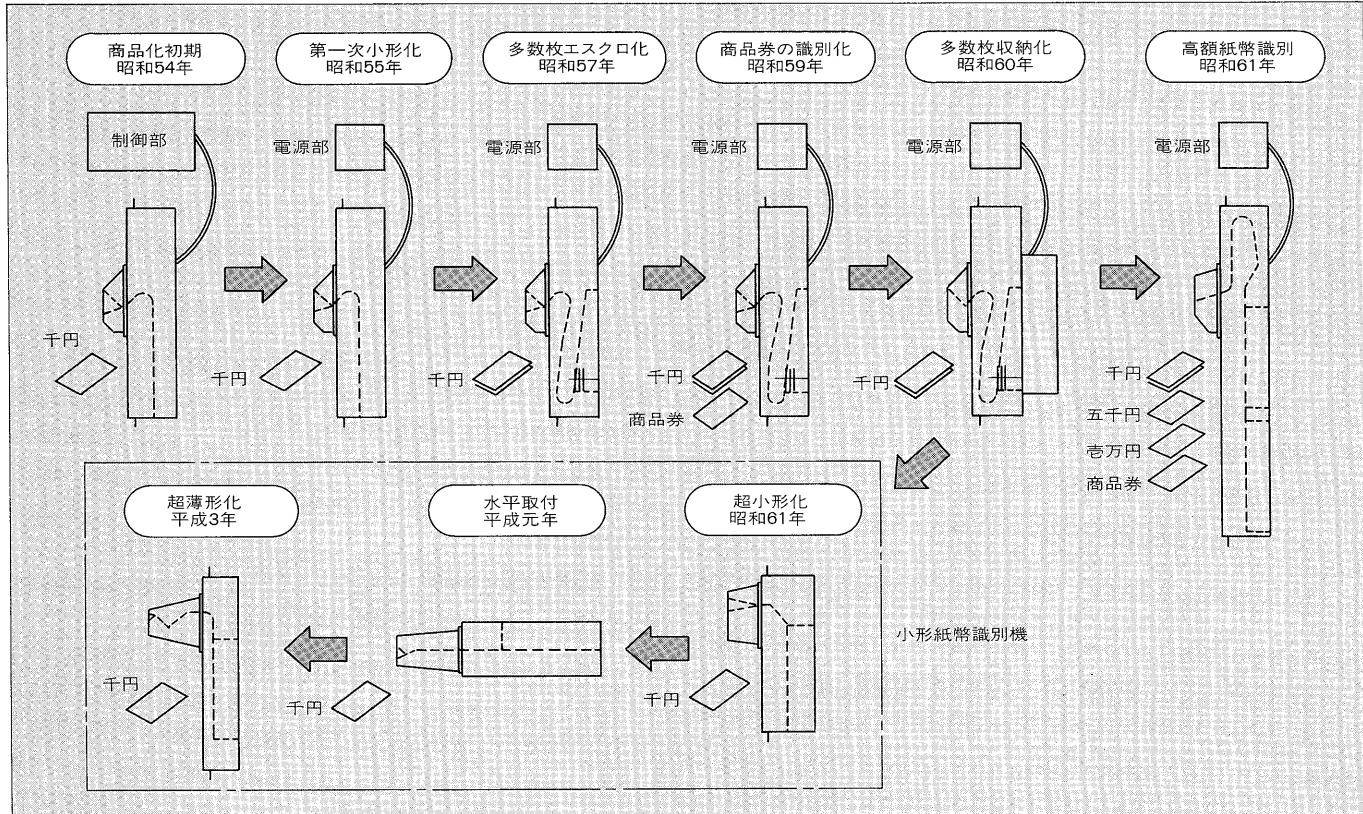


図8 自動販売機用紙幣識別機開発の変遷



4 薄形紙幣識別機 (BVS)

4.1 自動販売機用紙幣識別機の変遷と最近の市場動向

昭和54年に自動販売機用紙幣識別機を商品化して以来、図8に示すように、常に市場ニーズをとらえた商品を開発してきた。自動販売機用紙幣識別機各シリーズの特長および仕様を表3に示す。

最近における自動販売機用紙幣識別機の搭載率は増加傾向にあり、現在では約20%になっている。その理由は、硬貨だけでなく紙幣でも商品が買えるようになると、さらに販売の機会を増やすことができるためである。

また、自動販売機自体に広告塔としての機能を持たせたため、自動販売機のデザインにファンクション性が追求されている。そして、そのデザインに合う紙幣識別機が要求されてきた。

4.2 小形紙幣識別機

以上のような市場動向をとらえて、昭和61年から清涼飲料やたばこなどの自動販売機に搭載する、超コンパクトな形状のBVL形紙幣識別機を開発し、平成元年にはドーム形デザインのような奥行きのある自動販売機にも搭載が可能な、小形水平取付構造のBVH形紙幣識別機など用途に応じた機種をそろえている。さらに、今回薄形の自動販売機にも搭載可能な薄形紙幣識別機BVSを開発した。

この3機種を総称して小形紙幣識別機と呼ぶ。

表3 自動販売機用紙幣識別機シリーズの特長および仕様

項目	シリーズ名	BV1MV6	BV405	BV1MV7	BMG151V	BVL	BVH	BVS
特長	普及タイプ	金庫容量が最大	千円紙幣と商品券の識別が可能	高額紙幣と商品券の識別が可能	超小形タイプ	水平形	超薄形	
仕様	使用紙幣	千円		千円	千円、五千円、壹万円	千円	千円	
	使用商品券	—	ビール券 たばこギフト券	ビール券	—	—	—	
	エスクロ枚数	5枚		5枚または10枚 1枚(商品券)	10枚(千円) 2枚または1枚(その他)	1枚	1枚	
	収納枚数	80枚	400枚	80枚	100枚(千円) 100枚(その他)	100枚	100枚	
	インターフェース	パラレル		シリアル	シリアル	パラレル VTSシリアル	VTSシリアル	
	電源	AC100V $\pm 10\%$ DC24V $\pm 10\%$		AC100V $\pm 10\%$ DC24V $\pm 10\%$	DC24V $\pm 10\%$	AC100V $\pm 10\%$ または DC8V $\pm 5\%$, DC24V $\pm 10\%$	AC100V $\pm 10\%$ または DC8V $\pm 5\%$, DC24V $\pm 10\%$	
	環境条件	温度 湿度	-10~+50°C 30~90%RH		-10~+50°C 30~90%RH	-10~+50°C 30~90%RH	-10~+50°C 30~90%RH	

図9 薄形紙幣識別機(BVS)

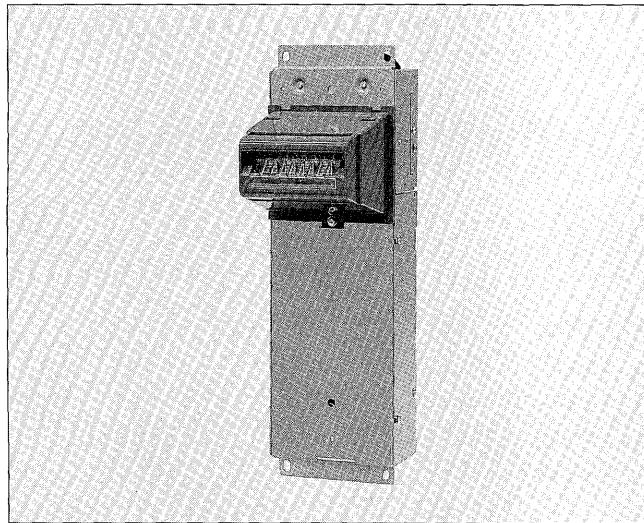


図10 BVS の構成

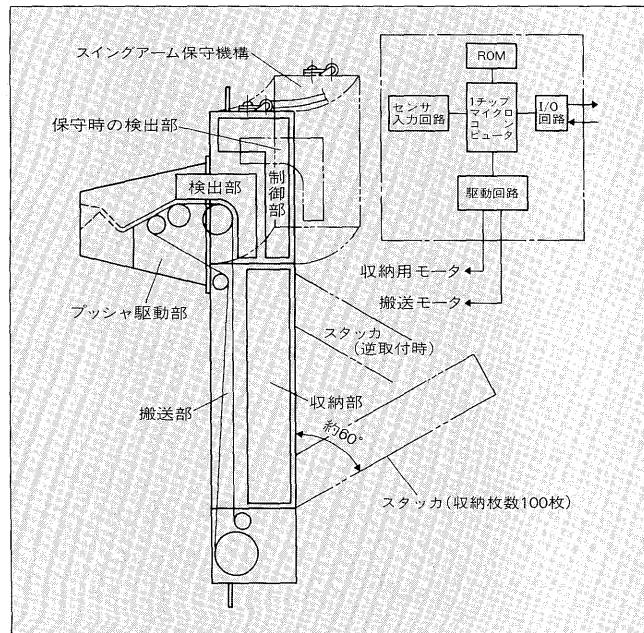
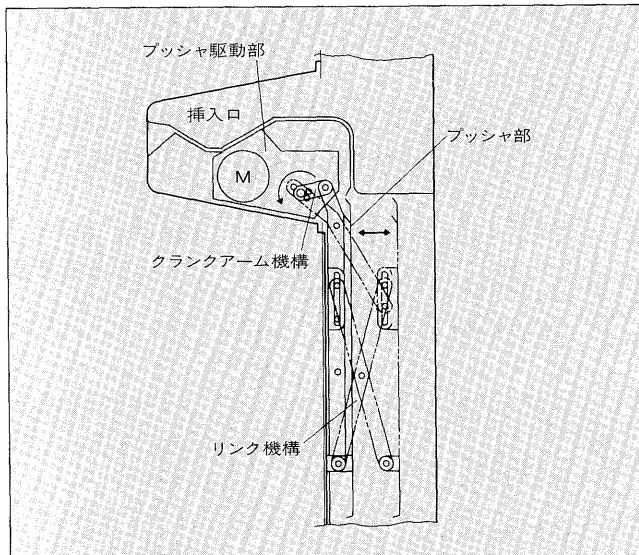


図11 リンクプッシュ機構



4.3 特長

顧客の利便性を向上させる商品および釣銭などの中央部取出し形自動販売機は、中・大形機が主体である。そこで、小形中央部取出し形自動販売機においても搭載が可能であり、また薄形自動販売機のデザインの自由度を増すために上下逆取付ができる、薄形紙幣識別機BVSを開発した。

- (1) 自動販売機用紙幣識別機としては、業界初の奥行き寸法52mmを実現した(現行品は80mmである)。
- (2) 表裏4方向の識別が可能で、現物1枚エスクロ機能を有している。
- (3) 奥行き寸法52mmで紙幣を100枚収納することができる。
- (4) 上下逆取付ができる。

4.4 仕様と外観

BVS の外観を図9に、構成を図10に示す。

4.5 リンクプッシュ機構

奥行き寸法 52mm を達成するためには、紙幣識別部およびプッシュ駆動部を挿入口内に配置し、プッシュ部を薄くする必要がある。

そこで、図11のようにプッシュ部をリンク機構を用いて薄形化を図り、挿入口内のプッシュ駆動部からクラシックアーム機構により、動力をプッシュに伝達し、紙幣を収納部へ搬送するリンクプッシュ機構を考案した。

4.6 スイングアーム保守機構

紙幣識別部を挿入口内に配置したため、従来の回転保守方式では紙幣搬送路が開閉できない。

そこで、図10の構成図に示すように紙幣識別部を水平に引き出して持ち上げるスイングアーム保守方式を採用し、挿入口内の紙幣識別部の清掃および点検作業を容易にした。

5 あとがき

以上、最近の自動販売機用通貨関連機器の開発機種について紹介した。

今後、これらの機器の開発動向は、自動販売機の多様化に伴い、高機能化、小形化、カード化などの各方面に進むものと思われる。このような状況で、通貨関連機器およびその応用機器システムの果たす役割はますます重要になると思われる。

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ゆく所存である。

最近公告になった富士出願

(実用新案)

公 告 番 号	名 称	考 案 者	公 告 番 号	名 称	考 案 者
実公平 3- 4087	閉鎖機器の内部圧力放出装置	野月 優 藤井 利輝 山下 正栄	実公平 3- 5995	車両のトレット計測装置	伊美 雄二 北出雄二郎
			実公平 3- 6086	操作器の鎖錠装置	加藤 耕市
実公平 3- 4091	閉鎖配電盤の引出形電気機器用シャッタ装置	福富 和人	実公平 3- 7787	超音波流量計	河野 勝
実公平 3- 4128	MOSトランジスタのサージ電圧保護回路	石川 稔 河原本 豊	実公平 3- 7839	ガス冷却型原子炉における炉心支持板の冷却構造	三木 俊也
実公平 3- 4953	高温ガス炉の温度計案内スリーブ支持構造	久保 博篤	実公平 3- 7966	超電導機器のセラミックブッシング	伊藤 郁男 石原 昭 新藤 義彦 滝田 清
実公平 3- 5596	清涼飲料ディスペンサー	福頼 寿彦			
実公平 3- 5915	高温ガス炉の炉床断熱ブロック	久保 博篤	実公平 3- 7989	電気器具取付装置	秋池 勝美 村山 功
実公平 3- 5919	原子炉設備のストップ装置	児玉 健光			
実公平 3- 5967	紙幣鑑別機の搬送装置	伊藤 暉 古原 和康 大沢 俊郎			

技術論文社外公表一覧

標題	所属	氏名	発表機関
干渉型温度センサ	富士電機総合研究所	佐野 安一	計測自動制御学会第83回温度計測部会 (1991-2)
プラズマCVDによる薄膜作成技術	富士電機総合研究所	市川 幸美	第5回新素材セミナー (1991-2)
高温工学試験研究炉炉心支持板下面における冷却材偏流の実験	原子力事業部 〃	辻 延昌 三木 隆也	日本機械学会年会 (1990-11)
リン酸形燃料電池実用化開発の現状	富士電機総合研究所	岡野 一清	日本能率協会主催建設設備会議講演会 (1991-2)
光磁気記録ビットの記録条件依存	富士電機総合研究所 〃 〃 〃	大久保恵司 植田 厚 上野 正和 山崎 恒	電子情報通信学会磁気記録研究会 (1991-2)
瓶容器外観検査センサーの開発	富士ファコム制御	原 利雄	食品産業オンラインセンサー技術研究組合報告会 (1991-3)
エキスパートシステムにおけるヒューマンインターフェースの向上	富士電機エンジニアリング 〃 〃	細川 正人 渡辺 勇 伊藤欣二郎	日本プラントメンテナンス協会主催第11回設備診断技術シンポジウム (1991-3)
圧電アクチュエータを応用した金属箔打ち抜き装置の開発	富士電機総合研究所 〃 〃 〃 〃	河村 幸則 松本 徳勝 松本 浩造 野並 光晴 新野 文達	塑性加工学会講習会 (1991-3)
3自由度を有する制御系の一設計法	電機システム統括部	大内 茂人	電気学会産業計測制御研究会 (1991-3)
最近のオゾン処理とその適用・例	公共事業部	渡辺 健三	技研情報センター主催オゾン水処理セミナー (1991-3)
電装ユニット組立の流れ化	三重事業所	野呂 統一	日本提案活動協会主催第7回提案活動活性化の集い (1991-3)
シーメンス型高性能ガスタービン	発電プラント事業部	吉川 修平	日本機械学会通常総会 (1991-3)
MAP法(Multi-Angled Parallelism)による地形図からの特徴抽出と認識の性能向上	富士ファコム制御	細川 勝美	1991年電子情報通信学会春季全国大会 (1991-3)
HTTRの高温構造設計	原子力事業部	辻 延昌	日本原子力学会1991年春の年会 (1991-3)
HTTRの計測制御設備	原子力事業部	永野 正規	
HTTRの耐震性実証試験	原子力事業部 〃	神坐 圭介 三木 隆也	
炉外燃料貯蔵槽の設計・製作及び据付	原子力事業部	尾崎 博	
HTTRの安全評価(I)——事象選定と判断基準	富士・川重原子力推進本部	岡本 太志	
HTTRの安全評価(II)——代表事象の評価結果	原子力事業部	大橋 一孝	
モジュラー高温ガス炉	富士・川重原子力推進本部 〃	早川 均 山田 正夫	
HTTRの概要	富士・川重原子力推進本部	山田 正夫	
HTTRの炉心核熱流力設計	富士・川重原子力推進本部	早川 均	



*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。