

Drigard & Castro

Abogados

Apartado 3692

Cra. 7 16-56
Bogotá - Colombia S.A.

Tel. Conm. 2860777
Tel./Fax: (57.1) 2827976
(57.1) 2846297

AS: 84.246

E.Mail:bricas@brigardycastro.com.co

Señores

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y (
DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

E. S. D.

SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO

Radicacion : 01018858 00000002

Folios: 42

Fecha (AMD): 2001-03-27 16:46:37

Tramite : 002 PATENTES D 1 REGISTRO/ 329 COMPLEMEN

Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

REF: Expediente ⁰¹⁻⁶⁶⁸⁶~~01-018-858~~ - Solicitud de Patente
a favor de OWENS BROCKWAY GLASS CONTAINER INC.

Titulada: SISTEMA DE FORMACIÓN DE ARTÍCULOS DE VIDRIO
CON UNA CONFIGURACIÓN DE COMUNICACIÓN DE RED
EN ESTRELLA

RAMIRO CASTRO DUQUE, vecino de Bogotá, portador de la tarjeta profesional No. 1003, obrando como apoderado de OWENS BROCKWAY GLASS CONTAINER INC., me permito anexar al presente escrito los siguientes documentos:

1. Copia certificada por la Oficina de Patentes de los Estados Unidos de la primera solicitud presentada para la misma invención, de la cual REIVINDICAMOS PRIORIDAD, junto con su correspondiente traducción del Inglés al castellano.
2. Nueva página 17 de las reivindicaciones, donde se han corregido los errores de transcripción mecanográfica, reemplazando a la inicialmente presentada.

Del señor Jefe atentamente,



RAMIRO CASTRO DUQUE

C.C. No. 170.322 de Bogotá

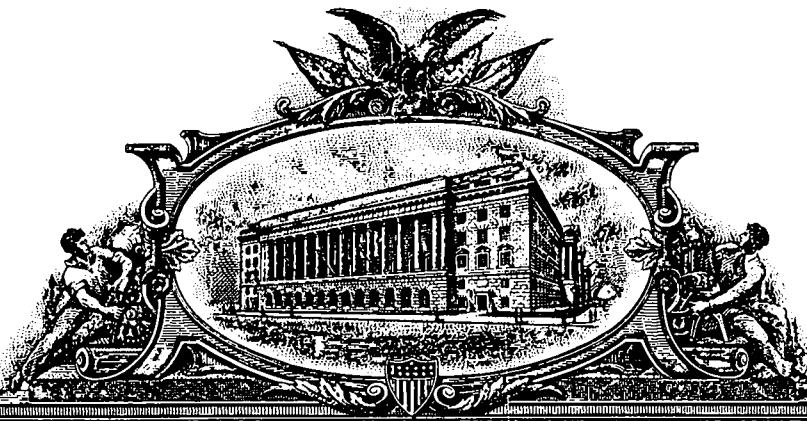
Código 340

Cra 7a. No. 16-56 Piso 9

Santafé de Bogotá, Marzo 26, 2001

CPB/hsr.

7. El sistema establecido en la reivindicación 2 donde los dichos dispositivos (18a a 18d) comprenden un medio para inspeccionar artículos de vidrio desde dicho transportador.



THE UNITED STATES OF AMERICA

TO ALL TO WHOM THESE PRESENTS SHALL COME:

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE

United States Patent and Trademark Office

January 10, 2001

**THIS IS TO CERTIFY THAT ANNEXED HERETO IS A TRUE COPY FROM
THE RECORDS OF THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK
OFFICE OF THOSE PAPERS OF THE BELOW IDENTIFIED PATENT
APPLICATION THAT MET THE REQUIREMENTS TO BE GRANTED A
FILING DATE UNDER 35 USC 111.**

APPLICATION NUMBER: 09/495,273

FILING DATE: January 31, 2000



**By Authority of the
COMMISSIONER OF PATENTS AND TRADEMARKS**

W. Montgomery
W. MONTGOMERY
Certifying Officer



01/31/00

Please type a plus sign (+) inside this box → ☐Approved for use through 09/30/2000 OMB 0651-0032
Patent and Trademark Office: U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

UTILITY PATENT APPLICATION TRANSMITTAL (Only for new nonprovisional applications under 37 C.F.R. § 1.53(b))	Attorney Docket No.	17371 USA
	First Inventor or Application Identifier	Redd, Matthew D.
	Title	Glassware Forming System with Star ...
	Express Mail Label No.	EL 413905195US

APPLICATION ELEMENTS See MPEP chapter 600 concerning utility patent application contents.	ADDRESS TO: Assistant Commissioner for Patents Box Patent Application Washington, DC 20231	
1. ☒ Fee Transmittal Form (e.g., PTO/SB/17) (Submit an original and a duplicate for fee processing)	5. ☐ Microfiche Computer Program (Appendix)	
2. ☒ Specification (Total Pages 16) (preferred arrangement set forth below) - Descriptive title of the Invention - Cross References to Related Applications - Statement Regarding Fed sponsored R & D - Reference to Microfiche Appendix - Background of the Invention - Brief Summary of the Invention - Brief Description of the Drawings (if filed) - Detailed Description - Claim(s) - Abstract of the Disclosure	6. Nucleotide and/or Amino Acid Sequence Submission (if applicable, all necessary) a. ☐ Computer Readable Copy b. ☐ Paper Copy (identical to computer copy) c. ☐ Statement verifying identity of above copies	
3. ☒ Drawing(s) (35 U.S.C. 113) (Total Sheets 4)	ACCOMPANYING APPLICATION PARTS 7. ☒ Assignment Papers (cover sheet & document(s)) 8. ☐ 37 C.F.R. § 3.73(b) Statement of Power of Attorney (when there is an assignee) 9. ☐ English Translation Document (if applicable) 10. ☒ Information Disclosure Statement (IDS/PTO-1449) ☒ Copies of IDS Citations 11. ☐ Preliminary Amendment 12. ☒ Return Receipt Postcard (MPEP 503) (Should be specifically itemized) 13. ☐ Small Entity Statement filed in prior application, Status still proper and desired (PTO/SB/09-12) 14. ☐ Certified Copy of Priority Document(s) (if foreign priority is claimed) 15. ☐ Other: _____	
4. Oath or Declaration (Total Pages 3) a. ☒ Newly executed (original or copy) b. ☐ Copy from a prior application (37 C.F.R. § 1.63(d)) (for continuation/divisional with Box 16 completed) i. ☐ DELETION OF INVENTOR(S) Signed statement attached deleting inventor(s) named in the prior application, see 37 C.F.R. §§ 1.63(d)(2) and 1.33(b).		
NOTE FOR ITEMS 7 & 13: IN ORDER TO BE ENTITLED TO PAY SMALL ENTITY FEES, A SMALL ENTITY STATEMENT IS REQUIRED (37 C.F.R. § 1.27). EXCEPT IF ONE FILED IN A PRIOR APPLICATION IS RELIED UPON (37 C.F.R. § 1.28).		
16. IF A CONTINUING APPLICATION, check appropriate box, and supply the requisite information below and in a preliminary amendment: ☐ Continuation ☐ Divisional ☐ Continuation-in-part (CIP) of prior application No. _____ Prior application information: Examiner _____ Group / Art Unit: _____ For CONTINUATION or DIVISIONAL APPS only: The entire disclosure of the prior application, from which an oath or declaration is supplied under Box 4b, is considered a part of the disclosure of the accompanying continuation or divisional application and is hereby incorporated by reference. The incorporation can only be relied upon when a portion has been inadvertently omitted from the submitted application parts.		

17. CORRESPONDENCE ADDRESS					
☐ Customer Number or Bar Code Label			or ☒ Correspondence address below		
(Insert Customer No. or Attach bar code label here)					
Name	H. G. Bruss				
Address	Owens-Illinois One SeaGate, 25-LDP				
City	Toledo	State	OH	Zip Code	43666
Country	USA	Telephone	(419) 247-8547	Fax	(419) 247-8555

Name (Print/Type)	H. G. Bruss	Registration No. (Attorney/Agent)	24,389
Signature		Date	1/20/00

Burden Hour Statement: This form is estimated to take 0.2 hours to complete. Time will vary depending upon the needs of the individual case. Any comments on the amount of time you are required to complete this form should be sent to the Chief Information Officer, Patent and Trademark Office, Washington, DC 20231. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Assistant Commissioner for Patents, Box Patent Application, Washington, DC 20231.

36

~~36~~
~~36~~

RCC:gu

17371

GLASSWARE FORMING SYSTEM
WITH STAR NETWORK COMMUNICATION CONFIGURATION

5 The present invention is directed to manufacture of glassware such as hollow glass containers, and more particularly to a communication system for implementing automatic control of one or more aspects of a glassware forming system.

Background and Summary of the Invention

10 The science of glass container manufacture is currently served by the so-called individual section machine. Such machines comprise a plurality of separate or individual manufacturing sections, each of which includes a multiplicity of operating mechanisms for converting hot gobs or charges of molten glass into hollow glass containers. In general, each section includes one or more blank molds in which a glass gob is initially formed in a blowing or pressing operation, an invert arm for transferring each blank or parison to a blow mold in
15 which the container is blown to final form, tongs for removing the containers onto a deadplate, and a sweep-out mechanism for sweeping the containers from the deadplate onto a conveyor. Additional mechanisms in the machine provide for closure of mold halves, movement of baffles and blow nozzles, control of mold cooling wind, etc. Other controllable mechanisms control operation of the conveyor, inspection of containers passing along the conveyor, transfer of the
20 containers to an annealing Lehr, etc. U.S. Patents 4,762,544, 5,580,366 and 5,624,473 illustrate systems of this character.

 It is a general object of the present invention to provide a network for interconnecting the operating devices of a glassware manufacturing system for bidirectional communication employing a CANbus communication protocol, in which the length of the
25 interconnection cables need not be identical, which exhibits reduced noise susceptibility, and in

007EFD" E2256460

38

~~38~~
~~38~~

Brief Description Of The Drawings

The invention, together with additional objects, features and advantages thereof, will be best understood from the following description, the appended claims and the accompanying drawings in which:

5 FIG. 1 is a schematic diagram of a portion of a glassware manufacturing system embodying a star network communication system in accordance with one presently preferred embodiment of the invention;

FIG. 2 is a functional block diagram of the communication system illustrated in FIG. 1;

10 FIG. 3 is a functional block diagram of the star network hub illustrated in FIG. 2;

FIGS. 4A-4C are fragmentary schematic diagrams of the field programmable gate array (FPGA) illustrated in FIG. 3;

FIG. 5 is a partial block diagram of a second embodiment of the invention;

15 FIG. 6 is a state diagram that illustrates operation of each channel in the embodiment of FIG. 5; and

FIG. 7 is a detailed block diagram of each channel in the embodiment of FIG. 5.

Detailed Description Of Preferred Embodiments

20 The disclosures of above-references U.S. Patents 4,762,544, 5,580,366 and 5,624,473 are incorporated herein by reference.

FIG. 1 illustrates a portion 10 of a glassware manufacturing system in accordance with the present invention. An individual section machine 12 manufactures articles 14 of glassware and places the articles in sequence on an endless belt conveyor 16. The hot glassware

is transported by conveyor 16 through a sequence of inspection stations 18a-18d, and thence to an annealing lehr for stress relief, etc. Machine 12 may be as disclosed, for example, in U.S. Patent 4,362,544.

In accordance with the present invention illustrated in FIGS. 1 and 2, inspection devices 18a-18d are interconnected in a star communication configuration with a star network hub 24. In accordance with the present invention, the star configuration in which devices 18a-18d are connected to network hub 24 may be an unbalanced star configuration or network in which the lengths of the interconnections are or may be unequal. In a presently preferred embodiment of the invention, the devices communicate with each other through network hub 24 employing the so-called CANbus communication protocol, which is a high efficiency serial communication protocol and described, for example, in ISO 11898 specifications, which are incorporated herein by reference. Devices 18a-18d are connected to network hub 24 by bidirectional conductors, with transceivers being positioned in hub 24 and in each of the devices in accordance, for example, with ISO specification 11992, also incorporated herein by reference.

FIG. 3 is a functional block diagram of network hub 24. A hub CAN controller 26 contains suitable programming for supervising and arbitrating communications. Hub CAN controller 26 provides a clock signal and a Hub CAN Transmit signal to a field programmable gate array (FPGA) 28, which in turn provides a Hub CAN Receive signal to hub CAN controller 26. FPGA 28 is connected to a plurality of transceivers 30 for communication with devices 18a-18d, 20 through suitable connections.

FIGS. 4A-4C are schematic diagrams of circuitry contained within FPGA 28. FPGA 28 provides the necessary logic needed to pass one device's communication message to all other devices and to hub CAN controller 26. When hub CAN controller 26 sends the

40

message, it must be sent back to itself since a transceiver is not present. FIG. 4A shows the logic for gating messages from the various devices to the hub CAN controller.

According to CAN protocol, the receive signal from each device stays at a high logical level or recessive state when the device is not sending a message. When a device begins to send a message, the CAN Receive signal from that device will change to a low logic level or dominant state. When no devices are sending a message, all of the Device CAN Receive signals are at a high or recessive state. This will cause all of the Filtered Out Device signals to be at a low logic level, and the Combined CAN Out signal to be at a high logic level. Thus, all inputs to AND gate 32 in FIG. 4A are initially high, and the Hub CAN Receive output to hub CAN controller 26 (FIG. 3) is high. The Hub CAN Transmit input to inverter 34 and NOR gate 36 (FIG. 4C) is high, and all of the Filtered Out Device inputs to gate 36 are low. The Combined CAN Out output from gate 36 is thus initially high.

FIG. 4B illustrates two channels 38,40 for generating associated Filtered Out Device signals, in this case for a device 1 (channel 38) and device N (channel 40). In both channels 38, 40, the Device CAN Receive inputs are initially high and the Combined CAN Out inputs to OR gates 42 are initially high. Thus, as noted above, the Filtered Out Device signals from each channel 38, 40 are initially low, and the Device CAN Transmit outputs are initially high. Each channel 38, 40 includes an AND gate 44 that receives a Device CAN Receive input for the associated device through an inverter 46, and which receives the output of OR gate 42 directly, through a 0.1 microsecond delay 48, and through a 1.5 microsecond latch 50 and inverter 52.

If device 1 begins sending a message (e.g., inspection device 18a in FIGS. 1 and 2), the Device CAN Receive signal for that device will change to a low logic level. This input

41

to channel 38 operates through inverter 46 and gate 44 to switch the Filter Out Device signal for device 1 to a high logic level because the other inputs to AND gate 44 are already at a high logic level. This switching of the Filtered Out Device signal for device 1 will cause the Combined CAN Out signal (FIG. 4C) to change to a low logic level. Thus, in channel 38 of FIG. 4B, the

5 Device CAN Transmit signal for device 1 will remain high due to the Filtered Out Device signal for device 1. This inhibits transmission of the message from device 1 back to device 1 since such retransmission would lock the channel in that state. In the meantime, the Device CAN Transmit signals for the other channels (e.g., channel 40) will change to a low logic level since both the Filtered Out Device signals and the Combined CAN Out signal will be at a low logic level.

10 Thus, communication from device 1 is enabled for transmission to devices 2-N, but is inhibited from retransmission back to device 1 by generation of the Filtered Out Device signal in channel 38 for device 1.

When the Device 1 CAN Receive signal later returns the high logic level, the Filtered Out Device 1 signal (FIG. 4B) will return to the low logic level. The Combined CAN

15 Out signal (FIG. 4C) changes back to the high logic level. For the devices other than the transmitting device (device 1 in this example), the Device CAN Transmit signals (FIG. 4B) return to the high logic level. However, the 0.10 microsecond delay 48 and the 1.5 microsecond positive edge-triggered latch 50 will maintain the Filtered Out Device signal for device 1 at the low logic level for 1.5 microseconds. The Device CAN Receive signal for each associated

20 device 2-N will have no effect during the 1.5 microsecond delay period that the latches 50 are active. After this 1.5 microsecond time delay period, the Device CAN Receive signal will be enabled to change the Filtered Out Device signals for devices 2-N.

This latching of the Filtered Out Device signals is used to prevent false errors from being detected during the CAN acknowledgment bit portion of the communication messages. According to CAN communication protocol, a transmitting device (device 1 in the present example) sends a recessive state bit at the end of a message calling for acknowledgment.

- 5 Any other device that successfully received the message must reply with a dominant bit, which the transmitting device is waiting to detect. To accommodate the possibility of different cable lengths between each device and the network hub, the delays before each device's acknowledgment arrives can vary. Use of latch delays 50 prevents each device from detecting an error due to time differences with another device's trailing edge of the acknowledge bit. In
- 10 a hub implementation employing CAN protocol at a speed of 250,000 bits per second, 4 microseconds is required to transmit one bit. Every bit is sampled by CAN Controller 26 in each device at about 2.5 microseconds into the bit time. The delay of 1.5 microseconds at latches 50 is selected to ensure that bit information transmitted to the various devices will be at the correct logic level at the time it is sampled.

- 15 FIG. 5 is a partial block diagram of another embodiment of the invention, which illustrates that the transceiver 30 for each channel is connected to a corresponding transceiver in each device 18a-18c and 20. The transmitting state of each device is dependent upon whether the dominant state is generated by that device or another. In determining the logic for setting the output state of the transmitter (TXn), the inherent delay in the transceiver must be taken into
- 20 consideration. When the transmitter (TXn) is put in a dominant state, it will be up to 75 nsec. later before the receiver (RXn) will register the change in state. This can create problems in determining the proper state of the transmitter during these transition periods. FIG. 6 is a state diagram for the RX signal from the transceiver to FPGA 28, the transmit (TXn) signal from the

FPGA, and the combined receive (CRXn) signal from the other CAN channels. There are six definable states for each channel, as follows:

State 1 - This is the normal State of the network when none of the devices are trying to communicate. The receive input will be in its recessive state ($RX_n=H$), the combined
5 receive input from all the other devices will be recessive ($CRX_n=H$), and the state of the transmit line will be recessive ($TX_n=H$).

State 2 - This State has the RX_n input dominant ($RX_n=L$), the CRX_n input recessive ($CRX_n=H$), and the transmit output recessive ($TX_n=H$). This State is a transitory condition that is caused by the delays through the transceiver and the high clock speed of the
10 state machine. It can be entered into through three different sets of circumstances.

State 1 to State 2- This is the most likely entry means into State 2. The device connected to the channel in question begins transmission (RX_n goes low.) Since no other devices are transmitting at that time, the CRX_n input will be in a recessive state. (This will change later when the dominant state of RX_n is transmitted to the other devices and returned to RX_n through the CRX_n input.)
15 Under these conditions the dominant state should not be broadcast back to the originating device on that channel, which would cause the network can get locked in the dominant state. Therefore, TX_n should remain recessive allowing the connected device to control the state of the RX_n input.

State 3 to State 2 - This transition is a temporary condition that can arise because of the delay in the transceiver reporting back a change in state for its network segment (75 nsec. delay). If during the acknowledge part of the transmission two
20 devices register a dominant input on the same clock cycle, both TX outputs

would be in a high state. If the CRX_n input goes recessive before the local device, the channel could momentarily be in State 2 until the local device returns to a recessive state. This transition is possible but not very likely to occur.

5 State 6 to State 2 - This transition is also a temporary condition due to transceiver delay. The controlling device has returned to the recessive state and the local TX output has changed to the recessive state, but the RX input has not yet registered the change because of the delay through the transceiver.

00495273 013400
10 State 3 - This State is the normal State for a transmission where the dominant state is originated from the local device. The RX_n input will be low, and the CRX_n input will also be low because the dominant state that is being transmitted to the other devices is being reported back to their associated RX inputs. By looking at FIG. 5, it can be seen that all but the local RX inputs are combined to make the CRX input. Therefore, after the transceiver delays have expired, the CRX input will also be in the dominant state. Since the local device is initiating the dominant state, the local TX output will remain recessive. This State can only be entered from
15 State 2.

State 4 - While this State can only be entered from State 3, there are two possible exits from this State. If the local device is the only device that was transmitting the dominant state, then the CRX input should return to the recessive state after the transceiver delay has elapsed and return this channel to State 1. If however, after 75 nsec. (length of transceiver
20 delay), the CRX input has not gone recessive, then another device is also transmitting a dominant state and the output of the local TX should change from recessive to dominant. If more than one channel is transmitting a dominant state, the channel should ideally go directly from State 3 to State 5 when the local RX input goes recessive, but there is no direct way to distinguish between

the two possibilities (State 3 to 5 or State 3 to 4). The only way of determining which case is currently active is by going into State 4 and seeing if the CRX input lasts more than 75 nsec. This momentary error in output state should not create a communications problem because it occurs at the bit transitions and the bit is not sampled until much later in the bit time.

5 State 5 - This is a transitory State that occurs because of transceiver delays. It occurs when the dominant state is generated from a device other than the local one (CRX=L). There can be as much as 75 nsec. delay from when the TX output goes dominant to when it is reported by the RX input. The channel will be in this State until the receiver (RX) catches up with the transmitter (TX). This State is entered from either State 1 or State 4, and in both cases
10 is only a transitional State needed to get to the final State, which is State 6.

 State 6 - This State is the result of the dominant state being generated by a device other than the local device (CRX input). The only difference between this State and State 3 is the condition of the TX output. Since the dominant state is externally generated, it must be communicated to the local device by pulling the TX output low (dominant state). The channel
15 will stay in this State until the CRX input goes back to the recessive state. When the CRX input goes recessive, then the channel will transition through State 2 on its way back to State 1. This State is entered because of the transceiver delays.

 The logic for each channel to support the state diagram in FIG. 6 is shown in FIG. 7. It has been simplified to minimize space required within the FPGA. The logic looks only at
20 those States that would cause the TX output to go low. A shift register is used to determine the length of time the channel stays in State 4. By using a 40 MHz clock, a three stage shift register provides the required 75 nsec. delay. If a different clock frequency is used, the number of stages in the shift register must also be changed.

There has thus been disclosed a glassware forming system, which employs a star network configuration for communication among operating devices, that fully satisfies all of the objects and aims previously set forth. Although the communication system of the present invention has been disclosed in conjunction with a presently preferred implementation for inspecting hot glassware between an individual section machine and an annealing Lehr (FIG. 1), other implementations are contemplated. For example, the communication system of the present invention can be employed for communication between and among computers for operating individual sections of the glassware forming machine, as disclosed for example in above-referenced noted U.S. Patents 5,580,366 and 5,624,473. The communication system of the present invention can also be employed for communication among hot end and/or cold end inspection equipment as disclosed, for example, in above-referenced U.S. Patent 4,762,544. The network hub in the preferred embodiments of the invention employs a field programmable gate array, which is a commercially available programmable logic device that contains an array of hardware logic elements that are variably configurable to process signal data. However, FPGA 28 could be replaced by an array of standard hardware logic elements, if desired. Other modifications and variations will readily suggest themselves to persons of ordinary skill in the art. The invention is intended to embrace all such modifications and variations as fall within the spirit and broad scope of the appended claims.

47

~~12/12~~
~~11/11~~

Claims

1.

1 In an individual section machine glassware forming system that includes an
2 individual section machine with a plurality of individual sections for forming glass gobs into
3 articles of glassware, a conveyor for receiving and transporting articles of glassware from the
4 machine, and a plurality of electronic devices responsive to operating conditions in said system
5 for controlling at least one aspect of system operation, a network interconnecting said devices for
6 intercommunication among said devices comprising:

7 a star network hub and means connecting said hub to said plurality of devices in
8 a star network configuration for bidirectional communication among said devices through said
9 hub, said star network hub including:

10 a hub controller for controlling operation of said hub according to a CANbus
11 communication protocol,

12 means for sensing a communication transmitted from one of said devices, and

13 means responsive to said sensing means and to said hub controller for blocking
14 transmission of said communication to said one of said devices and for enabling communication
15 from said one of said devices through said star network hub to all other devices connected to said
16 hub.

2.

1 The system set forth in claim 1 wherein said star network hub further includes a
2 plurality of transceivers for connection to said devices.

48

~~48~~
~~48~~

3.

1 The system set forth in claim 1 wherein said sensing means and said means responsive
2 to said sensing means comprise a field programmable gate array.

4.

1 The system set forth in claim 1 wherein said star network hub further includes means
2 responsive to termination of communication from said one of said devices for delaying enablement
3 of communication from other of said devices to accommodate differences in lengths of said
4 connecting means.

5.

1 The system set forth in claim 1 wherein said devices comprise means for inspecting
2 glassware from said conveyor.

6.

1 The system set forth in claim 1 wherein said means responsive to said sensing means
2 comprises a plurality of channels, one for each of said devices, with each said channel including a
3 gate having an output for enabling communication from the associated device, one input for receiving
4 communication from the associated device, and a second input coupled to said output through delay
5 means for delaying enablement of communication from said associated device.

49

~~49~~
66

7.

1 In a glassware forming system that includes a plurality of electronic devices for
2 performing operations on articles of glassware, a network interconnecting said devices for
3 intercommunication among said devices comprising:

4 a star network hub and means connecting said hub to said plurality of devices in a star
5 network configuration for bidirectional communication among said devices through said hub, said
6 star network hub including:

7 a hub controller for controlling operation of said hub according to a CANbus
8 communication protocol,

9 means for sensing a communication transmitted from one of said devices, and

10 means responsive to said sensing means and to said hub controller for blocking
11 transmission of said communication to said one of said devices and for enabling communication from
12 said one of said devices through said star network hub to all other devices connected to said hub.

8.

1 The system set forth in claim 7 wherein said star network hub further includes means
2 responsive to termination of communication from said one of said devices for delaying enablement
3 of communication from other of said devices to accommodate differences in lengths of said
4 connecting means.

9.

- 1 The system set forth in claim 7 wherein said means responsive to said sensing means
2 comprises a plurality of channels, one for each of said devices, with each said channel including a
3 gate having an output for enabling communication from the associated device, one input for receiving
4 communication from the associated device, and a second input coupled to said output through delay
5 means for delaying enablement of communication from said associated device.

51

~~18/12~~
~~18/12~~

Abstract of the Disclosure

A glassware forming system that includes a plurality of electronic devices for performing operations on articles of glassware. These devices may comprise devices for controlling the glassware forming operation by controlling one or more operating mechanisms of a glassware forming system, or may comprise devices for inspecting articles of glassware for commercial variations that may affect commercial acceptability of the glassware and call for possible adjustment or repair of the glassware forming system. A network interconnects the devices for intercommunication among the devices, and includes a star network hub and conductors connecting the hub to the plurality of devices in a star network configuration for bidirectional communication among the devices through the hub. The star network hub includes a hub controller for controlling operation of the hub according to a CANbus communication protocol, circuitry for sensing initiation of communication from one of the devices, and circuitry for blocking transmission of such communication to the device from which the communication is initiated and enabling communication from the device through the star network hub to all other devices connected to the hub.

007707-225460

Please type a plus sign (+) inside this box → ☐

PTO/SB/01 (12-97)
Approved for use through 9/30/00. OMB 0651-0032
Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

DECLARATION FOR UTILITY OR DESIGN PATENT APPLICATION (37 CFR 1.63)	Attorney Docket Number	17371 USA
	First Named Inventor	Redd, Matthew D.
	COMPLETE IF KNOWN	
	Application Number	/
	Filing Date	
	Group Art Unit	
Examiner Name		

☒ Declaration Submitted with Initial Filing OR ☐ Declaration Submitted after Initial Filing (surcharge (37 CFR 1.16 (e)) required)

As a below named Inventor, I hereby declare that:

My residence, post office address, and citizenship are as stated below next to my name.

I believe I am the original, first and sole inventor (if only one name is listed below) or an original, first and joint inventor (if plural names are listed below) of the subject matter which is claimed and for which a patent is sought on the invention entitled:

GLASSWARE FORMING SYSTEM WITH STAR NETWORK COMMUNICATION CONFIGURATION

the specification of which (Title of the Invention)

☒ is attached hereto OR

☐ was filed on (MM/DD/YYYY) [] as United States Application Number or PCT International Application Number [] and was amended on (MM/DD/YYYY) [] (if applicable).

I hereby state that I have reviewed and understand the contents of the above identified specification, including the claims, as amended by any amendment specifically referred to above.

I acknowledge the duty to disclose information which is material to patentability as defined in 37 CFR 1.56.

I hereby claim foreign priority benefits under 35 U.S.C. 119(a)-(d) or 365(b) of any foreign application(s) for patent or inventor's certificate, or 365(a) of any PCT international application which designated at least one country other than the United States of America, listed below and have also identified below, by checking the box, any foreign application for patent or inventor's certificate, or of any PCT international application having a filing date before that of the application on which priority is claimed.

Prior Foreign Application Number(s)	Country	Foreign Filing Date (MM/DD/YYYY)	Priority Not Claimed	Certified Copy Attached?	
				YES	NO
			☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐

☐ Additional foreign application numbers are listed on a supplemental priority data sheet PTO/SB/02B attached hereto:

I hereby claim the benefit under 35 U.S.C. 119(e) of any United States provisional application(s) listed below.

Application Number(s)	Filing Date (MM/DD/YYYY)

☐ Additional provisional application numbers are listed on a supplemental priority data sheet PTO/SB/02B attached hereto.

(Page 1 of 2)

Burden Hour Statement: This form is estimated to take 0.4 hours to complete. Time will vary depending upon the needs of the individual case. Any comments on the amount of time you are required to complete this form should be sent to the Chief Information Officer, Patent and Trademark Office, Washington, DC 20231. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Assistant Commissioner for Patents, Washington, DC 20231.

53

17371 USA

PTO/SB/01 (12-97)

Please type a plus sign (+) inside this box → ☐

Approved for use through 9/30/00. OMB 0651-0032

Patent and Trademark Office, U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

DECLARATION — Utility or Design Patent Application

I hereby claim the benefit under 35 U.S.C. 120 of any United States application(s), or 365(c) of any PCT international application designating the United States of America, listed below and, insofar as the subject matter of each of the claims of this application is not disclosed in the prior United States or PCT international application in the manner provided by the first paragraph of 35 U.S.C. 112, I acknowledge the duty to disclose information which is material to patentability as defined in 37 CFR 1.56 which became available between the filing date of the prior application and the national or PCT international filing date of this application.

U.S. Parent Application or PCT Parent Number	Parent Filing Date (MM/DD/YYYY)	Parent Patent Number (if applicable)

☐ Additional U.S. or PCT international application numbers are listed on a supplemental priority data sheet PTO/SB/02B attached hereto.

As a named inventor, I hereby appoint the following registered practitioner(s) to prosecute this application and to transact all business in the Patent and Trademark Office connected therewith:

☐ Customer Number

OR

☒ Registered practitioner(s) name/registration number listed below

Place Customer Number Bar Code Label here

Name	Registration Number	Name	Registration Number
Principal Attorney: H. G. Bruss	24,389	Associate Attorney: R. C. Collins	27,430

☐ Additional registered practitioner(s) named on supplemental Registered Practitioner Information sheet PTO/SB/02C attached hereto.

Direct all correspondence to: ☐ Customer Number or Bar Code Label ☐ OR ☒ Correspondence address below

Name	H. G. Bruss				
Address	Owens-Illinois				
Address	One SeaGate, 25-LDP				
City	Toledo	State	OH	Zip	43666
Country	USA	Telephone	(419) 247-8547	Fax	(419) 247-8555

I hereby declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under 18 U.S.C. 1001 and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.

Name of Sole or First Inventor: ☐ A petition has been filed for this unsigned inventor

Given Name (first and middle (if any))	Family Name or Surname
Matthew D.	Redd

Inventor's Signature	Matthew D. Redd			Date	1-28-00		
Residence: City	Toledo	State	OH	Country	USA	Citizenship	USA
Post Office Address	1030 Country View Lane						
Post Office Address	#20E						
City	Toledo	State	OH	Zip	43615	Country	USA

☒ Additional inventors are being named on the 1 supplemental Additional Inventor(s) sheet(s) PTO/SB/02A attached hereto

SA

~~SA~~

17371 USA

PTO-SB-02A (3-97)

Approved for use through 9/30/98 OMB 0651-0032

Patent and Trademark Office, U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number

Please type a plus sign (+) inside this box → ☐

+

DECLARATION	ADDITIONAL INVENTOR(S) Supplemental Sheet Page <u>1</u> of <u>1</u>
--------------------	--

Name of Additional Joint Inventor, if any:		☐ A petition has been filed for this unsigned inventor					
Given Name (first and middle (if any))				Family Name or Surname			
D. Wayne				Leidy			
Inventor's Signature	<i>D. Wayne Leidy</i>					Date	1/28/00
Residence: City	Perrysburg	State	OH	Country	USA	Citizenship	USA
Post Office Address 9921 Parliament Place							
Post Office Address							
City	Perrysburg	State	OH	ZIP	43551	Country	USA
Name of Additional Joint Inventor, if any:		☐ A petition has been filed for this unsigned inventor					
Given Name (first and middle (if any))				Family Name or Surname			
Jay E.				Werner			
Inventor's Signature	<i>Jay E. Werner</i>					Date	4/28/00
Residence: City	Toledo	State	OH	Country	USA	Citizenship	USA
Post Office Address 839 Butterfield Drive							
Post Office Address							
City	Toledo	State	OH	ZIP	43615	Country	USA
Name of Additional Joint Inventor, if any:		☐ A petition has been filed for this unsigned inventor					
Given Name (first and middle (if any))				Family Name or Surname			
Inventor's Signature						Date	
Residence: City		State		Country		Citizenship	
Post Office Address							
Post Office Address							
City		State		ZIP		Country	

Burden Hour Statement: This form is estimated to take 0.4 hours to complete. Time will vary depending upon the needs of the individual case. Any comments on the amount of time you are required to complete this form should be sent to the Chief Information Officer, Patent and Trademark Office, Washington, DC 20231. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Assistant Commissioner for Patents, Washington, DC 20231.

+

DO NOT WRITE IN THESE SPACES

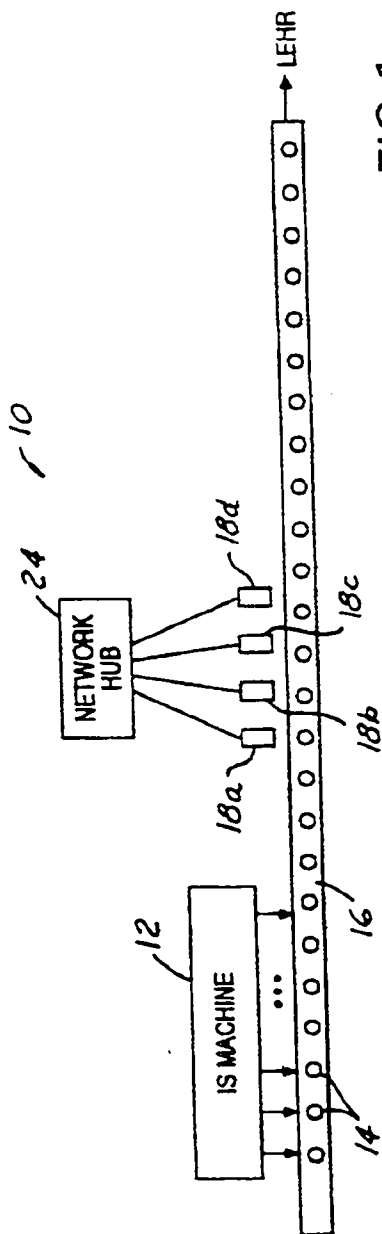


FIG. 1

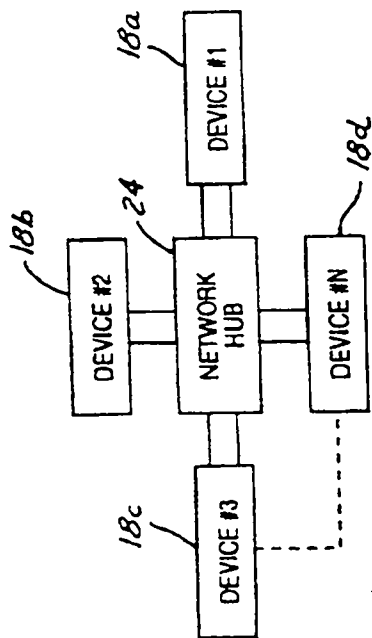


FIG. 2

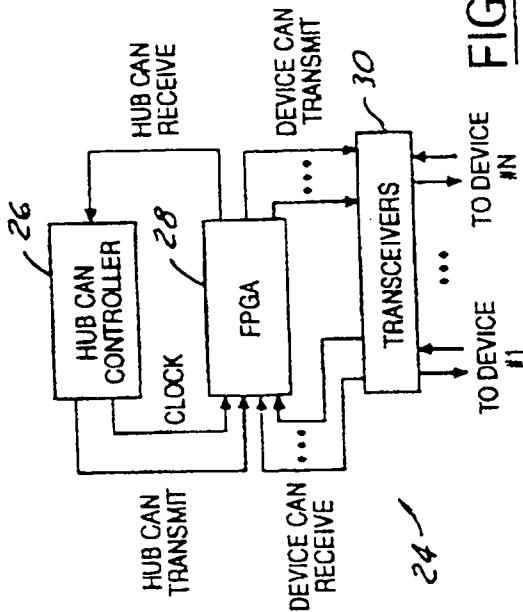


FIG. 3

NOTED - E22545D

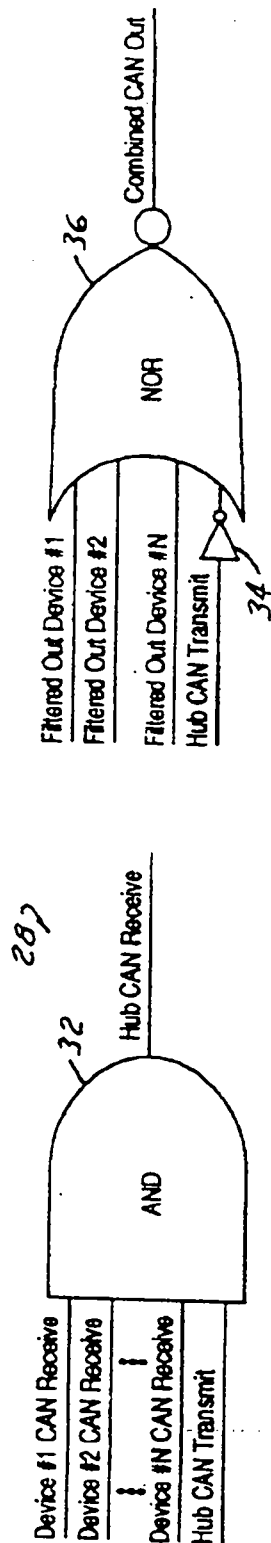


FIG. 4A

FIG. 4C

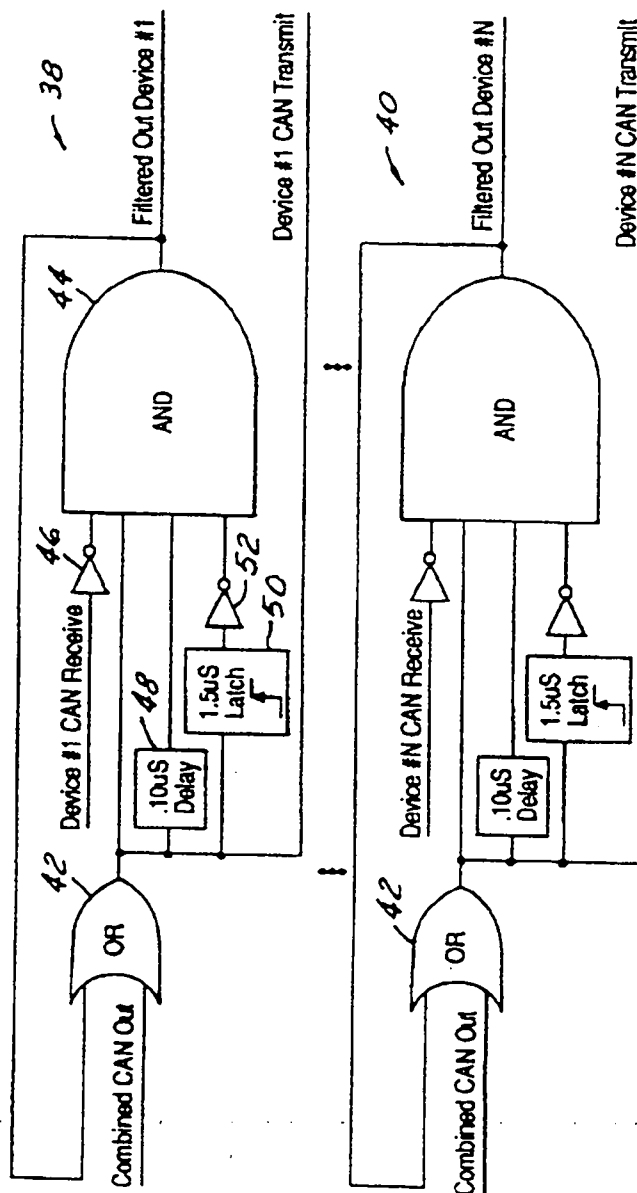


FIG. 4B

57

~~57~~

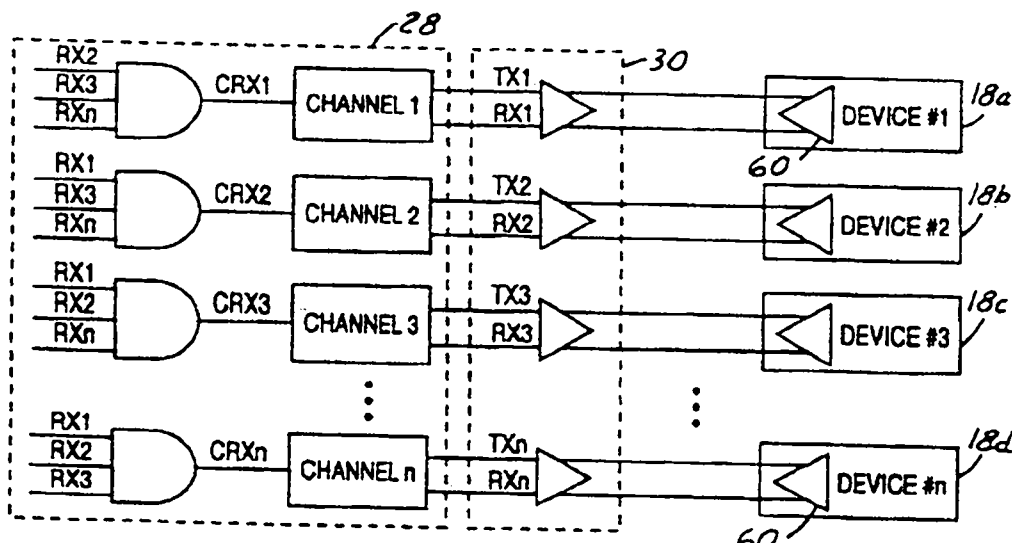


FIG. 5

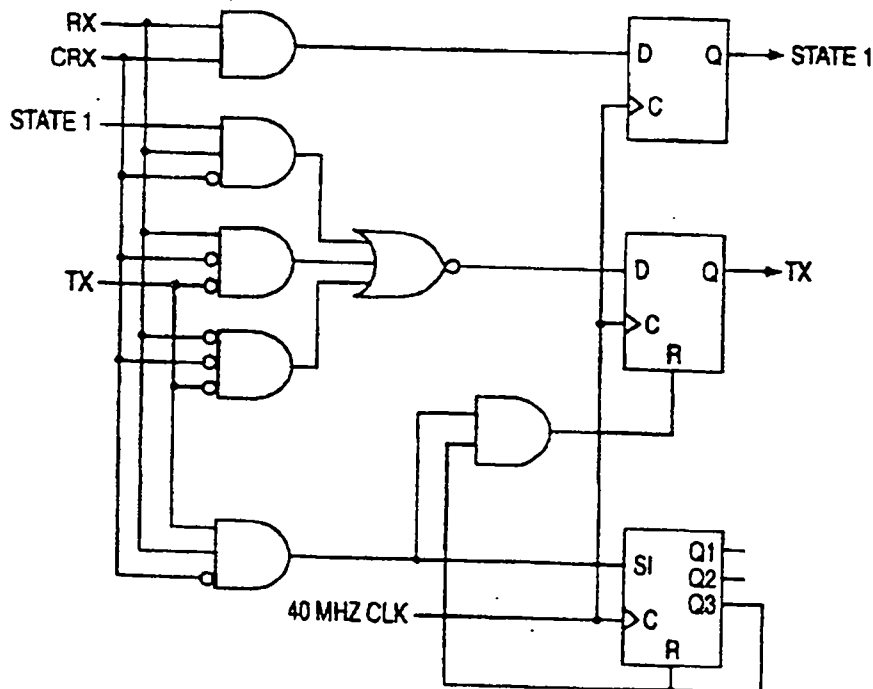


FIG. 7

09495273-013400

58



OUTER E225460

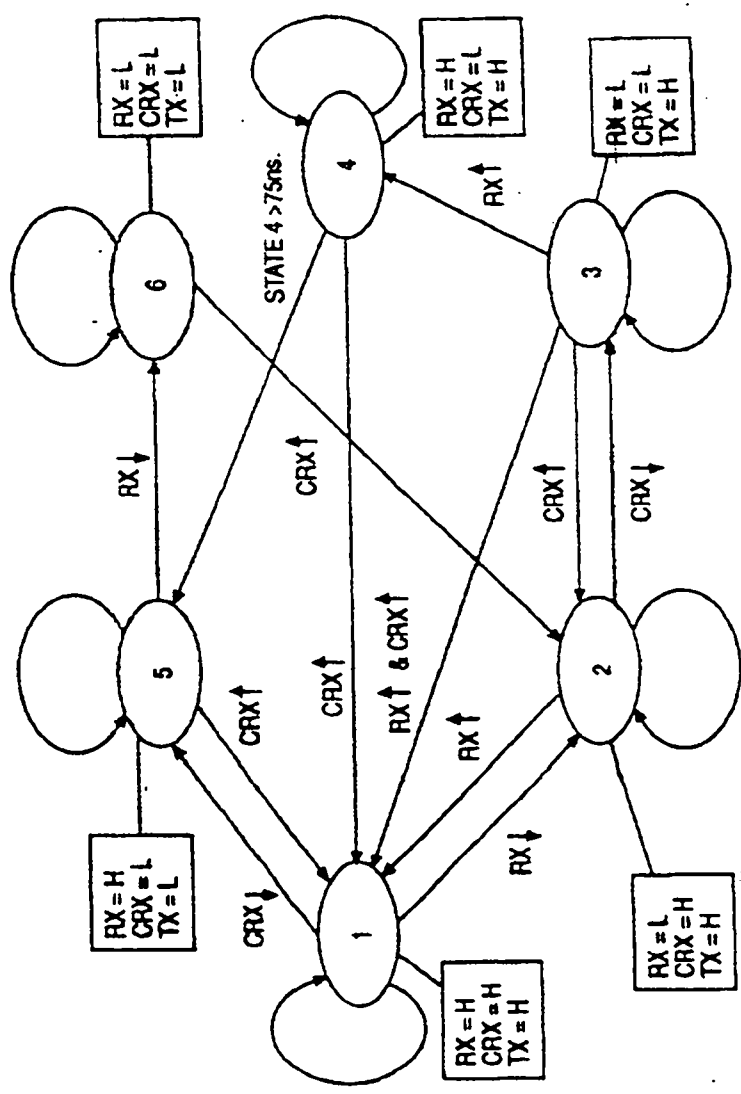


FIG. 6

89

TRADUCCIÓN DEL INGLÉS AL CASTELLANO de la Solicitud de
Patente de los Estados Unidos No.09/495,273 relacionada con:

SISTEMA DE FORMACIÓN DE ARTÍCULOS DE VIDRIO CON
UNA CONFIGURACIÓN DE COMUNICACIÓN DE RED EN
ESTRELLA

ANEXOS. La Solicitud de Patente de los Estados Unidos Serie No.09/
495,273 arriba mencionada, Declaración y Poder, Solicitud de Patente,
Certificación del Comisionado de Patentes y Marcas de los Estados
Unidos de América.

LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

DEPARTAMENTO DE COMERCIO DE LOS ESTADOS UNIDOS DE
AMÉRICA

Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos

Enero 10, 2001

ESTE PARA CERTIFICAR QUE ANEXO AL PRESENTE SE
ENCUENTRA UNA FIEL COPIA TOMADA DE LOS REGISTROS
DE LA OFICINA DE PATENTES Y MARCAS DE LOS ESTADOS
UNIDOS DE AQUELLOS DOCUMENTOS DE LA SOLICITUD DE
PATENTE IDENTIFICADA ABAJO LA CUAL CUMPLE LOS
REQUISITOS PARA CONCEDERLE UNA FECHA DE
PRESENTACIÓN BAJO LA NORMA 35USC 111.

NUMERO DE SOLICITUD: 09/495,273
FECHA DE PRESENTACION: Enero 31, 2000

Por autorización del
COMISIONADO DE PATENTES Y MARCAS
W. Montgomery (Firmado)
W. MONTGOMERY
Funcionario de Certificaciones

SELLO ADHERIDO

RCC:gu

17371

SISTEMA DE FORMACIÓN DE ARTÍCULOS DE VIDRIO CON UNA CONFIGURACIÓN DE COMUNICACIÓN DE RED EN ESTRELLA

La presente invención está dirigida hacia la fabricación de artículos de vidrio tales como recipientes huecos de vidrio, y más particularmente a un sistema de comunicación para implementar el control automático de uno o más aspectos de un sistema de formación de artículos de vidrio.

Antecedentes y Resumen de la Invención

La ciencia de la fabricación de recipientes de vidrio se sirve corrientemente de la denominada máquina de secciones individuales. Dichas máquinas comprenden una pluralidad de secciones de fabricación separadas o individuales, cada una de las cuales incluye una multiplicidad de mecanismos de operación para convertir pequeñas masas o cargas calientes de vidrio fundido en recipientes huecos de vidrio. En general, cada sección incluye uno o más moldes de preforma donde se forma inicialmente una pequeña masa de vidrio en una operación de soplado o prensado, un brazo de inversión para transferir cada preforma o parición a un molde de soplado donde el recipiente es soplado a su forma final, lengüetas para retirar los recipientes a una placa muerta, y un mecanismo de balanceo de retiro para retirar los recipientes de la placa muerta hacia un transportador. Adicionales mecanismos en la máquina proporcionan cierres de mitades de moldes, movimiento de divisores y boquillas de soplado, control de viento de enfriamiento de moldes, etc. Otros mecanismos controlables de operaciones de control del transportador, inspección de recipientes que pasan a lo largo del transportador, transferencia de los recipientes a un horno de recocido, etc. Las Patentes US 4,762,544, 5,580,366 y 5,624,473 ilustran sistemas de este carácter.

Es un objetivo general de la presente invención proporcionar una red para interconectar los dispositivos de operación de un sistema de fabricación de artículos de vidrio para comunicación bidireccional empleando un protocolo de comunicación CANbus, donde la longitud de los cables de interconexión no necesitan ser idénticas, que exhibe reducida susceptibilidad a ruidos, y donde un dispositivo de operación puede desconectarse de la red de comunicación para remplazo o reparación sin interrumpir las comunicaciones entre los dispositivos restantes.

Un sistema de formación de artículos de vidrio de acuerdo con un aspecto de la presente invención incluye una pluralidad de dispositivos electrónicos para llevar a cabo operaciones en artículos de artículos de

vidrio. Estos dispositivos pueden comprender dispositivos para controlar la operación de formación de artículos de vidrio controlando uno o más mecanismos de operación de un sistema de formación de artículos de vidrio, o pueden comprender dispositivos para inspeccionar artículos de vidrio en cuanto a variaciones comerciales que puedan afectar la aceptabilidad comercial de los artículos de vidrio y buscan el posible ajuste o reparación del sistema de formación de artículos de vidrio. Una red interconecta los dispositivos para intercomunicación entre los dispositivos, e incluye un cubo de red en estrella y conductores que conectan el cubo a la pluralidad de dispositivos en una configuración de red en estrella para comunicación bidireccional entre los dispositivos a través del cubo. El cubo de red en estrella incluye un controlador de cubo para controlar la operación del cubo de acuerdo con el protocolo de comunicación CANbus, haciendo circuito para escrutar la iniciación de la comunicación desde uno de los dispositivos, y circuito para bloquear la transmisión de dicha comunicación al dispositivo desde el cual se inicia la comunicación y admitiendo la comunicación del dispositivo a través del cubo de red en estrella hacia todos los otros dispositivos conectados al cubo. El cubo de red en estrella preferiblemente también incluye un circuito que responde a la terminación de la comunicación desde un dispositivo para retrasar el establecimiento de la comunicación desde otros dispositivos para acomodar las diferencias en longitud de los conductores de interconexión o fibras ópticas.

Breve Descripción de los Dibujos

La invención, conjuntamente con objetivos adicionales, sus características y ventajas, se entenderán en mejor forma a partir de la siguiente descripción, las reivindicaciones del apéndice y los dibujos que se acompañan, en los cuales:

la Figura 1 es un diagrama esquemático de una porción de un sistema de fabricación de artículos de vidrio que involucra un sistema de comunicación de red en estrella de acuerdo con una modalidad actualmente preferida de la invención;

la Figura 2 es un diagrama de bloques funcional del sistema de comunicación ilustrado en la Figura 1;

la Figura 3 es un diagrama de bloques funcional del cubo de la red en estrella ilustrada en la Figura 2;

las Figuras 4A a 4C son diagramas fragmentarios esquemáticos del arreglo de puerto programable de campo (FPGA) ilustrado en la Figura 3;

la Figura 5 es un diagrama parcial de bloques de una segunda modalidad de la invención;

la Figura 6 es un diagrama de estado que ilustra la operación de cada canal en la modalidad de la Figura 5; y

la Figura 7 es un diagrama de bloques detallado de cada canal en la modalidad de la Figura 5.

Descripción Detallada de las Modalidades Preferidas

Las divulgaciones de las referencias de arriba de las Patentes US 4,762,544, 5,580,366 y 5,624,473 se incorporan aquí a modo de referencia.

La Figura 1 ilustra una porción 10 de un sistema de fabricación de artículos de vidrio de acuerdo con la presente invención una máquina de sección individual 12 fabrica artículos 14 de artículos de vidrio y coloca los artículos en secuencia sobre un transportador 16 de correa sinfin. Los artículos de vidrio calientes son transportados mediante el transportador 16 a través de una secuencia de estaciones de inspección iones 18a a 18d, y consecuentemente hacia un horno de recocido para alivio de esfuerzos, etc. La máquina 12 puede ser como se divulga, por ejemplo, en la Patente US 4,362,544.

De acuerdo con la presente invención ilustrada en las Figuras 1 y 2, los dispositivos de inspección 18a a 18d están interconectados en una configuración de comunicación en estrella con un cubo 24 de red de estrella. De acuerdo con la presente invención, la configuración en estrella donde los dispositivos 18a a 18d están conectados al cubo de red puede ser una configuración o red en estrella no balanceada, donde las longitudes de las interconexiones son o pueden ser no iguales. En una modalidad actualmente preferida de la invención, los dispositivos se comunican con los otros a través del cubo de red 24 empleando el denominado protocolo de comunicación CANbus, el cual es un protocolo de comunicación serial de alta eficiencia y se describe, por ejemplo, en las especificaciones ISO 11 898, las cuales se incorpora aquí a modo de referencia. Los dispositivos 18a a 18d están conectados al cubo de red 24 mediante conductores bidireccionales, con transceptores colocados en el cubo 24 y en cada uno de los dispositivos de acuerdo, por ejemplo, con la especificación ISO 11992, también incorporada aquí a modo de referencia.

La Figura 3 es un diagrama funcional de bloques del cubo de red 24. Un controlador 26 de cubo CAN contiene adecuada programación

para supervisar y arbitrar las comunicaciones. El controlador 26 de cubo CAN proporciona una señal de reloj y una señal de Transmisión de Cubo CAN a un arreglo de puerto programable de campo (FPGA) 28, el cual a su vez proporciona una señal de Recepción de Cubo CAN al controlador CAN de cubo 28. El FPG A28 está conectado a una pluralidad de transceptores 30 para comunicación con los dispositivos 18a a 18d, a través de adecuadas conexiones.

Las Figuras 4A a 4C son diagramas esquemáticos de circuitos contenidos dentro del FPGA 28. El FPGA 28 proporciona el lógico necesario para pasar un mensaje de comunicación del dispositivo a otros dispositivos y al controlador 26 de cubo CAN. Cuando el controlador 26 de cubo CAN envía el mensaje, debe ser enviado en retroceso a sí mismo puesto que no está presente un transceptor. La Figura 4A muestra el lógico para coger mensajes de los varios dispositivos al controlador de cubo CAN.

De acuerdo con el protocolo CAN, la señal de recibo desde cada permanece a un alto nivel lógico o estado sucesivo cuando el dispositivo no está enviando un mensaje. Cuando un dispositivo comienza a enviar un mensaje, la señal de Recibo CAN desde ese dispositivo cambiará a un bajo nivel lógico o estado dominante. Cuando ningún dispositivo está enviando un mensaje, todas las señales del Dispositivo CAN de Recibo están a un estado alto o recesivo. Lo anterior causará que todas las señales del Dispositivo Filtrado Fuera están a un bajo nivel lógico, y la señal Fuera CAN Combinada esté a un alto nivel lógico. Consecuentemente, todas las entradas al puerto AND 32 en la Figura 4A son altas inicialmente y la salida de Recibo de cubo CAN con respecto al controlador de cubo 26 (Figura 3) es alta. La entrada de Transmisión CAN de Cubo al inversor 34 y el puerto NOR 36 (Figura 4C) es alta, y todas las entradas del Dispositivo Filtrado Fuera al puerto 36 son bajas. La salida de CAN fuera Combinado del puerto 36 es consecuentemente alta inicialmente.

La Figura 4B ilustra dos canales 38, 40 para generar señales asociadas de Dispositivo Filtrado Fuera, en este caso para un dispositivo I (canal 38) y dispositivo N (canal 40). En ambos canales 38, 40, las entradas de Recibo del Dispositivo CAN son inicialmente altas y las entradas Combinadas CAN Fuera o puertos 42 son inicialmente altas. Consecuentemente, como se anotó arriba, las señales del Dispositivo Filtrado Fuera de cada canal 38, 40 son inicialmente bajas, y las salidas de Transmisión del Dispositivo CAN son inicialmente altas. Cada canal 38,40 incluye un puerto AND 44 que recibe una entrada de Recibo de Dispositivo CAN para el dispositivo asociado a través de un inversor 46, y que recibe la salida del puerto OR 42 directamente, a través de un

retraso 48 de 0,1 microsegundos, y a través de un cerrojo 50 de 1,5 microsegundos e y inversor 52.

Si el dispositivo 1 comienza a enviar un mensaje (por ejemplo, el dispositivo de inspección 18a en las Figuras 1 y 2), la señal de Recibo del Dispositivo CAN para este dispositivo cambiará a un bajo nivel lógico. Esta entrada al canal 38 opera a través del inversor 46 y el puerto 44 para conmutar la señal del Dispositivo de Filtro Fuera para el dispositivo 1 a un nivel lógico debido a que las otras entradas al puerto AND 44 están ya a un alto nivel lógico. Esta intercomunicación de la señal del Dispositivo de Filtrado Fuera para el dispositivo I causará que la señal Fuera Combinada CAN (Figura 4C) cambie a un nivel lógico bajo. Consecuentemente, en el canal 38 de la Figura 4B, la señal de Transmisión del Dispositivo CAN para el dispositivo I permanecerá alta debido a la señal del Dispositivo Filtrado Fuera para el dispositivo 1. Lo anterior inhibe la transmisión del mensaje desde el dispositivo I en retroceso al dispositivo I puesto que dicha retransmisión puede cerrar el canal en ese estado. Al mismo tiempo, las señales de Transmisión del Dispositivo CAN para los otros canales (por ejemplo, el canal 40 cambiarán a un nivel lógico bajo puesto que ambas señales del Dispositivo de Filtrado Fuera y la señal Combinada CAN Fuera estarán a un nivel lógico bajo. Consecuentemente, la comunicación desde el dispositivo I es permitida para transmisión a dispositivos 2-N, pero es inhibida de retransmisión en retroceso hacia el dispositivo I por la generación de la señal de Dispositivo Filtrado Fuera en el canal 28 para el dispositivo 1.

Cuando la señal de Recibo CAN del Dispositivo 1 retorna después al alto nivel lógico, la señal Combinada Filtrada Fuera del Dispositivo 1 (Figura 4B) volverá al nivel lógico alto. La señal Combinada Fuera CAN (Figura 4C) cambia en retroceso hacia el nivel lógico alto. Para los dispositivos diferentes al dispositivo de transmisión (dispositivo 1 en este ejemplo), las señales de Transmisión Can del Dispositivo CAN (Figura 4B) vuelven al nivel lógico alto. Sin embargo, el retraso de 0,10 microsegundos 48 y el cerrojo 50 disparado de borde positivo de 1,5 microsegundos mantendrá la señal del Dispositivo Filtrado Fuera para el dispositivo 1 al nivel lógico bajo para 1,4 microsegundos. La señal de Recibo CAN del Dispositivo para cada dispositivo asociado 2-N no tiene efecto durante el periodo de retraso de 1,5 microsegundos que los cerrojos 50 están activos. Después de este retraso de tiempo de 1,5 microsegundos, la señal de Recibo del Dispositivo CAN será accionada para cambiar las señales del Dispositivo Filtrado Fuera para los dispositivos 2-N.

Este cerrojo de las señales del Dispositivo Filtrado Fuera se utiliza para prevenir la detección de los errores falsos durante la porción de bits reconocida CAN de los mensajes de comunicación. De acuerdo con el protocolo de comunicación CAN, un dispositivo de transmisión (dispositivo 1 en el presente ejemplo) envía un bit de estado recesivo en el extremo de una llamada de mensaje para acuse. Cualquier otro dispositivo que reciba sucesivamente el mensaje debe responder con un bit dominante, que el dispositivo de transmisión espera detectar. Para acomodar la posibilidad de diferentes longitudes de cable entre cada dispositivo y el cubo de red, los retrasos antes de cada reconocimiento de los dispositivo que llegan puede variar. El uso de retrasos de cerrojo 50 previene cada dispositivo de detectar un error debido a las diferencias de tiempo con otro borde de cola del dispositivo del bit de acuse. En una implementación d cubo que emplea un protocolo CAN a una velocidad de 250 000 bits por segundo, 4 microsegundos se requieren para transmitir un bit. Cada bit es tomado de muestra por el Controlador CAN 26 en cada dispositivo a alrededor de 2,5 microsegundos en el tiempo de bit. El retraso de 1,5 microsegundos en los cerrojos 50 se selecciona para asegurar que la información de bits transmitida a los varios dispositivos estará al correcto nivel lógico en el tiempo que se muestra.

La Figura 5 es un diagrama parcial de bloques de otra modalidad de la invención la cual ilustra que el transceptor 30 para cada canal está conectado al correspondiente transceptor en cada dispositivo 18a a 18 c y 20. El estado de transmisión de cada dispositivo depende de donde se genera el estado dominante por este u otro dispositivo. Determinando el lógico para establecer el estado de salida del transmisor (TXn), el retraso inherente en el transceptor debe tomarse en consideración. Cuando el transmisor (TXn) se coloca en un estado dominante, estará a hasta 75 ns, bastante antes de que el receptor (RXn) registre el cambio de estado. Lo anterior puede crear problemas en la determinación de apropiado estado del transmisor durante estos periodos de transición. La Figura 6 es un diagrama de estado para la señal RX desde el transceptor hacia FPGA 28, la señal de transmisión (TXn) de FPGA, y la señal combinada de recibo (CRXA) de los otros canales CAN. Hay seis estados definibles para cada canal, como sigue:

Estado 1 – Este es el Estado normal de la red cuando ninguno de los dispositivos está tratando de comunicarse. La entrada de recibo estará en su estado recesivo ($RXn = H$), la entrada de recibo combinada desde los otros dispositivos será recesiva ($CRXn = H$), y el estado de la línea de transmisión será recesiva ($Txn = H$).

Estado 2 – Este Estado tiene la entrada RXn dominante ($RXn = L$), la entrada CM recesiva ($CRXn = H$), y la salida de transmisión recesiva

(TXn = H). Este Estado es una condición transitoria que se causa debido a los retrasos a través del transceptor y la alta velocidad horaria de la máquina de estados. Puede entrarse a través de tres series diferentes de circunstancias.

Estado 1 a Estado 2- Este es el medio de entrada más similar al Estado 2. El dispositivo conectado al canal en cuestión comienza la transmisión (RXn va bajo). Puesto que otros dispositivos no están transmitiendo en ese momento, la entrada CRXn estará en estado recesivo. (Esto cambiará posteriormente cuando el estado dominante de RXn es transmitido a los otros dispositivos y retorna a RXn a través de la entrada CRXn). Bajo estas condiciones el estado dominante no será diseminado en retroceso hacia el dispositivo de origen en ese canal, lo cual puede causar que la red se bloquee en el estado dominante. Consecuentemente, TXn puede permanecer recesivo permitiendo que el dispositivo conectado controle el estado de la entrada Xn.

Estado 3 a Estado 2 – Esta transición es una condición temporal que puede lograrse debido al retraso en el transceptor que reporta en retroceso un cambio en el estado para su segmento de red (retraso de 75 ns). Si durante la parte de reconocimiento de la transmisión dos dispositivos registran una entrada dominante sobre el mismo ciclo de reloj, ambas salidas TX estarán en un estado alto. Si la entrada CRXn es excesiva antes del dispositivo local, el canal puede estar momentáneamente en el Estado 2 hasta que el dispositivo local retorne a un estado recesivo. Esta transición es posible pero no muy fácil que ocurra.

Estado 6 a Estado 2 – Esta transición es también una condición temporal debido al retraso del transceptor. El dispositivo de control ha retomado al estado recesivo y la salida local TX ha cambiado al estado recesivo, pero la entrada RX no ha registrado aún el cambio debido al retraso a través del transceptor.

Estado 3 - Este Estado es el estado normal para una transmisión donde el estado dominante es originado desde el dispositivo local. La entrada RXn será baja, y la entrada CRXn también será baja debido a que el estado dominante que está siendo transmitido a los otros dispositivos está siendo reportado en retroceso a sus salidas asociadas RX. Mirando en la Figura 5, se puede observar que todas menos las entradas locales RX son combinadas para hacer la entrada CRX. Consecuentemente, después de que los retrasos del transceptor han expirado, la entrada CRX también estará en el estado dominante. Puesto que el dispositivo local inicia el estado dominante, la salida local TX permanece recesiva. Este Estado puede entrarse únicamente a partir del Estado 2.

Estado 4 – Aunque este Estado puede entrarse únicamente a partir del Estado 5, hay dos posibles salidas de este Estado. Si el dispositivo local es el único dispositivo que estaba transmitiendo el estado dominante, entonces la entrada CRX puede retornar al estado recesivo después de que el retraso del transceptor ha pasado y retornar este canal al Estado 1. Si sin embargo, después de 75 ns (longitud del retraso del transceptor), la entrada CRX no ha sido recesiva, entonces otro dispositivo también está transmitiendo en un estado dominante y la salida del local TX puede cambiar de recesivo a dominante. Si más de un canal está transmitiendo un estado dominante, el canal debe idealmente ir directamente del Estado 3 al Estado 5 cuando la entrada local RX va recesiva, pero no hay forma directa de distinguir entre las dos posibilidades (Estado 3 a 5 o Estado 3 a 4). La única forma de determinar cual caso es corrientemente activo es ir dentro del Estado 4 y ver si la entrada CRX dura más de 75 ns. Este error momentáneo en el estado de salida no debe crear un problema de comunicaciones puesto que ocurre en las transiciones de bit y el bit no es muestreado hasta mucho más tarde en el tiempo del bit.

Estado 5 – Este es un Estado transitorio que ocurre debido a los retrasos del transceptor. Ocurre cuando el estado dominante es generado a partir de un dispositivo diferente al local ($CRX=L$). Puede haber tanto como 75 ns de retardo desde cuando la salida TX va dominante a cuando se reporta mediante la entrada RX. El canal estará en este Estado hasta que el receptor (RX) se agarra con el transmisor (TX). Este Estado se entra desde ya sea el Estado 1 o el Estado 4, y en ambos casos es únicamente un Estado transicional necesario para alcanzar el Estado final, el cual es el Estado 6.

Estado 6 – Este estado es el resultado del estado dominante que es generado por un dispositivo diferente al dispositivo local (CRX entrada). La única diferencia entre este Estado y el Estado 3 es la condición de la salida TX. Puesto que el estado dominante es generado externamente, debe ser comunicado al dispositivo local empujando la salida TX baja (estado dominante). El canal permanecerá en este Estado hasta que la entrada CRX retrocede al estado recesivo. Cuando la entrada CRX va recesiva, entonces el canal hará transición a través del Estado 2 en su vía en retroceso hacia el Estado 1. Este Estado entra debido a los retrasos del transceptor.

El lógico para que cada canal soporte el diagrama de estado en la Figura 6 se muestra en la Figura 7. Se ha simplificado para minimizar el espacio requerido dentro del FPGA. El lógico mira únicamente a aquellos Estados que pueden causar que la salida TX vaya baja. Un registro de

levantamiento se utiliza para determinar la longitud de tiempo que el canal permanece en el Estado 4. Utilizando un reloj de 40 MHz, un registro de levantamiento de tres etapas proporciona el retraso requerido de 75 ns. Si se utiliza una frecuencia de reloj diferente, el número de etapas en el registro de levantamiento debe también cambiarse.

Se ha así divulgado un sistema de formación de artículos de vidrio, el cual emplea una configuración de red en estrella para comunicación entre dispositivos de operación, que satisface completamente todos los objetivos y demandas previamente establecidos. Aunque el sistema de comunicación de la presente invención se ha divulgado en conjunción con una implementación actualmente preferida para inspeccionar artículos de vidrio calientes entre una máquina de secciones individuales y un horno de recocido (Figura 1), otras implementaciones se contemplan. Por ejemplo, el sistema de comunicación de la presente invención puede emplearse para comunicación entre y entre computadoras para operar secciones individuales de la máquina de formación de artículos de vidrio, tal como se divulga por ejemplo en las arriba referenciadas anotadas Patentes de los Estados Unidos 5,580,366 y 5,634,473. El sistema de comunicación de la presente invención puede también emplearse para comunicación entre equipo de inspección de extremo caliente y/o extremo frío como se divulga, por ejemplo, en la arriba referenciada Patente US 4,762,544. El cubo de red en las modalidades preferidas de la invención emplea un arreglo de puerto programable de campo, el cual es un dispositivo lógico programable previamente disponible comercialmente que contiene un arreglo de elementos lógicos estándares de soporte de máquina que son configurables en forma variable para procesar datos de señales. Sin embargo, el FPGA 28 puede remplazarse por un arreglo de elementos lógicos de soporte de máquina estándares, si se desea. Otras modificaciones y variaciones serán sugeridas por si mismas a personas expertas en el arte. La invención pretende abarcar todas estas modificaciones y variaciones que se encuentran dentro del espíritu y amplio alcance de las reivindicaciones del apéndice.

REIVINDICACIONES

1. En un sistema de formación de artículos de vidrio que incluye una pluralidad de dispositivos electrónicos para realizar operaciones en artículos de artículos de vidrio y una red que interconecta dichos dispositivos para intercomunicación entre dichos dispositivos, caracterizado porque la red incluye:

un cubo de red en estrella y un medio que conecta dicho cubo a dicha pluralidad de dispositivos en una configuración de red en

estrella para comunicación bidireccional entre dichos dispositivos a través de dicho cubo, dicho cubo de red en estrella que incluye:

un controlador de cubo para controlar la operación dicho cubo de acuerdo con un protocolo de comunicación CANbus;

medios para escrutar una comunicación transmitida desde uno de dichos dispositivos, y

un medio que responde a dicho medio de escrutamiento y a dicho controlador de cubo para bloquear la transmisión de dicha comunicación a dicho uno de dichos dispositivos y para activar la comunicación desde dicho uno de dichos dispositivos a través de dicho cubo de red hacia todos los otros dispositivos conectados a dicho cubo.

2. El sistema establecido en la Reivindicación 1 donde dicho cubo de red en estrella incluye adicionalmente una pluralidad de transceptores para conexión con dichos dispositivos.

3. El sistema establecido en la Reivindicación 1 donde dicho medio de escrutamiento y dicho medio que responde a dicho medio de escrutamiento comprende un arreglo de puerto de campo programable.

4. El sistema establecido en la Reivindicación 1 donde dicho cubo de red en estrella incluye adicionalmente medios que responden al término de la comunicación desde uno de dichos dispositivos para retrasar la operación de la comunicación de otro de dichos dispositivos para acomodar las diferencias en longitudes de dicho medio transportador.

5. El sistema establecido en la reivindicación 1 donde el dicho cubo de red en estrella comprenden un medio para inspeccionar artículos de vidrio desde dicho transportador.

6. El sistema establecido en la Reivindicación 1 donde dichos dispositivos responden a condiciones de operación para controlar por lo menos un aspecto de la operación de un sistema de formación de artículos de vidrio de una máquina de secciones individuales que incluye una máquina de secciones individuales con una pluralidad de secciones individuales para formar pequeñas masas de vidrio en artículos de artículos de vidrio y un transportador para recibir y transportar artículos de artículos de vidrio desde la máquina.

7. En un sistema de formación de artículos de vidrio que incluye una pluralidad de dispositivos electrónicos para realizar operaciones en artículos de artículos de vidrio y una red que interconecta dichos dispositivos para intercomunicación entre dichos dispositivos, caracterizado porque la red incluye:

un cubo de red en estrella y un medio que conecta dicho cubo a dicha pluralidad de dispositivos en una configuración de red en estrella para comunicación bidireccional entre dichos dispositivos a través de dicho cubo, dicho cubo de red en estrella que incluye:

un controlador de cubo para controlar la operación dicho cubo de acuerdo con un protocolo de comunicación CANbus;

medios para escrutar una comunicación transmitida desde uno de dichos dispositivos, y

un medio que responde a dicho medio de escrutamiento y a dicho controlador de cubo para bloquear la transmisión de dicha comunicación a dicho uno de dichos dispositivos y para activar la comunicación desde dicho uno de dichos dispositivos a través de dicho cubo de red hacia todos los otros dispositivos conectados a dicho cubo.

8. El sistema establecido en la reivindicación 7 donde dicho cubo de red en estrella incluye adicionalmente medios que responden al término de la comunicación desde dicho uno de dichos dispositivos para retrasar la activación de comunicación desde dicho uno de dichos dispositivos de comunicación desde otro de dichos dispositivos para acomodar las diferencias en las longitudes de dichos medios de conexión.

9. El sistema establecido en la reivindicación 7 donde dicho medio que responde a dicho medio de escrutamiento comprende una pluralidad de canales, uno para cada uno de dichos dispositivos, con cada uno de dichos canales que incluye un puerto que tiene una salida para habilitar la comunicación desde el dicho dispositivo asociado, una entrada para recibir comunicación desde el dispositivo asociado y una segunda entrada acoplada a dicha salida a través de medios de retraso para retrasar la habilitación de la comunicación desde dicho dispositivo asociado.

Extracto de la Divulgación

Un sistema de formación de artículos de vidrio que incluye una pluralidad de dispositivos electrónicos para realizar operaciones en artículos de vidrio. Estos dispositivos pueden comprender dispositivos para controlar la operación de formación de artículos de vidrio controlando uno o más mecanismos de operación de un sistema de formación de artículos de vidrio, o pueden comprender dispositivos para inspeccionar artículos de vidrio en cuanto a variaciones comerciales que pueden afectar la aceptabilidad comercial de los artículos de vidrio y buscan el posible ajuste o reparación del sistema de formación de artículos de vidrio. Una red interconecta los dispositivos para intercomunicación entre los dispositivos, e incluye un cubo de red en estrella y conductores que conectan el cubo a la pluralidad de

dispositivos en una configuración de red en estrella para comunicación bidireccional entre los dispositivos a través del cubo. El cubo de red en estrella incluye un controlador de cubo para controlar la operación del cubo de acuerdo con un protocolo de comunicación CANbus, circuitos para escrutar el inicio de la comunicación desde uno de los dispositivos. y circuitos para bloquear la transmisión de dicha comunicación al dispositivo desde el cual se inicia la comunicación y habilitando la comunicación desde el dispositivo a través del cubo de red en estrella hacia todos los otros dispositivos conectados al cubo.

ES TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DEL DOCUMENTO ANEXO
TERMINADA ESTE 17 DE MARZO DE 2001.