

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 650 027 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94116633.2**

(51) Int. Cl.⁶: **F41G 7/30**

(22) Anmeldetag: **21.10.94**

(30) Priorität: **23.10.93 DE 4336207**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.04.95 Patentblatt 95/17

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB SE

(71) Anmelder: **Bodenseewerk Gerätetechnik GmbH**
Alte Nussdorfer Strasse 15
Postfach 1120
D-88662 Überlingen (DE)

(72) Erfinder: **Mitzkus, Uwe**
Prielstrasse 16a
D-88696 Owingen (DE)
Erfinder: **Eckardt, Reiner**
Weinbergstrasse 36
D-88662 Überlingen (DE)

(74) Vertreter: **Weisse, Jürgen, Dipl.-Phys. et al**
Bökenbusch 41
Postfach 11 03 86
D-42531 Velbert (DE)

(54) **Schnittstellenanordnung für die Datenübertragung zwischen Trägerflugzeug und Flugkörper.**

(57) Die Schnittstellenanordnung ist für die Datenübertragung zwischen einem Trägerflugzeug und einem von dem Trägerflugzeug abzuschießenden Flugkörper mit einem Zielsuchkopf vorgesehen. Der Flugkörper ist mit dem Trägerflugzeug über ein mit wenigen Adern zur Übertragung analoger Signale ausgelegtes, beim Abschuß lösbares Verbindungskabel (32) verbunden. Zum wahlweisen Betrieb des Trägerflugzeugs mit einem Flugkörper, der entweder mit einem ein analoges Zielablagesignal erzeugenden analogen Zielsuchkopf oder mit einem ein digitales Signal erzeugenden bildverarbeitenden Zielsuchkopf ausgerüstet ist, sind wenigstens zwei

Schnittstellen (22,26) mit dem Verbindungskabel verbunden. Eine der beiden Schnittstellen (22) ist für die Datenübertragung über das Verbindungskabel vom und zum analogen Zielsuchkopf eingerichtet. Die andere Schnittstelle (26) ist für die Datenübertragung über das Verbindungskabel vom und zum bildverarbeitenden Zielsuchkopf eingerichtet. Eine Steuerung (51) gestattet die wahlweise Verbindung des Verbindungskabels mit jeweils einer der beiden Schnittstellen. Die Steuerung (51) spricht auf Kennsignale an, die den Typ des Zielsuchkopfes signalisieren und automatisch die jeweilige Schnittstelle aktivieren.

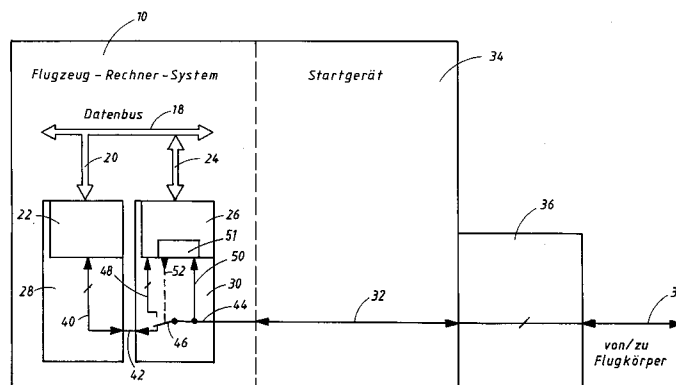


Fig. 2

EP 0 650 027 A2

Die Erfindung betrifft eine Schnittstellenanordnung für die Datenübertragung zwischen einem Trägerflugzeug und einem von dem Trägerflugzeug abzuschießenden, mit einem Zielsuchkopf versehenen Flugkörper, der mit einem Rechner des Trägerflugzeuges über ein mit wenigen Adern zur Übertragung analoger Signale ausgelegtes Verbindungskabel (Umbilical) verbunden ist, das beim Abschluß des Flugkörpers lösbar ist.

Es gibt zielsuchende Flugkörper, insbesondere Luft-zu-Luft-Flugkörper, bei denen der Zielsuchkopf analoge Signale in Abhängigkeit von der Ablage des Ziels von einer optischen Achse erzeugt. Ein solcher Zielsuchkopf wird nachfolgend als "analoger Zielsuchkopf" bezeichnet. Bei üblichen Flugkörpern dieser Art sitzt ein abbildendes optisches System auf einem Kreiselrotor. Dadurch ist es von den Winkelbewegungen des Flugkörpers entkoppelt. Der Kreiselrotor und das optische System sind hinter einem für infrarote Strahlung durchlässigen "Dom" in der Spitze des Flugkörpers angeordnet. Der Kreiselrotor ist kardanisch im Flugkörper gelagert. Die optische Achse des abbildenden optischen Systems bildet einen kleinen Winkel mit der Umlaufachse des Kreiselrotors. Das abbildende optische System erzeugt ein Bild eines Gesichtsfeldes in der Ebene einer flugkörperfesten Modulationsscheibe. Dieses Bild führt eine kreisende Bewegung relativ zu der Modulationsscheibe aus. Ein flugkörperfester, infrarotempfindlicher Detektor ist im Schwenkpunkt des Kreiselrotors hinter der Modulationsscheibe angeordnet. Der Detektor liefert frequenz- oder amplitudenmodulierte analoge Signale in Abhängigkeit von der Ablage eines erfaßten, strahlenden Ziels von der Umlaufachse des Kreiselrotors.

Der Zielsuchkopf enthält Mittel, z.B. in Form einer den quer magnetisierten Kreiselrotor umgebenden Präzessionsspule, durch welche der Kreiselrotor mit seiner Umlaufachse ständig auf das Ziel hin ausgerichtet wird. Aus den auf die Präzessionsspule aufgeschalteten Signalen wird bei bekannten Zielsuchköpfen gleichzeitig ein Steuersignal zur Lenkung des Flugkörpers abgeleitet.

Ein solcher Flugkörper ist beispielsweise aus dem Patent GB-B-1 355 327 bekannt.

Die Flugkörper sind üblicherweise in einem Startgerät angeordnet. Vor dem Abschluß müssen die Flugkörper auf ein Ziel eingewiesen werden. Zu diesem Zweck werden dem Flugkörper Einweisungssignale zugeführt. Dazu tauschen der Zielsuchkopf des Flugkörpers und das Trägerflugzeug Informationen aus. Bei Flugkörpern der vorstehend beschriebenen Art, bei denen der Zielsuchkopf mit analogen Signalen arbeitet, sind diese Informationen einige wenige analoge Signale, die über das vorgenannte, beispielsweise dreiadrige Verbindungskabel übertragen werden. Zum Empfang die-

ser Signale und zur Verbindung mit dem Datenbus des Trägerflugzeuges ist eine trägerflugzeugseitige Schnittstelle vorgesehen. Eine solche Schnittstelle kann im Trägerflugzeug selbst sitzen. Die Schnittstelle kann aber auch in dem Startgerät (Launcher) angeordnet sein.

Der Zielsuchkopf hat ein relativ kleines Momentan-Gesichtsfeld. Zur Zielauffassung wird dem Zielsuchkopf vor dem Abschluß eine Abtastbewegung kommandiert, so daß er ein größeres Gesichtsfeld nach einem Ziel absucht. Der Kreiselrotor des Zielsuchkopfes kann aber auch durch ein Kommando von einem trägerflugzeugseitigen Radar auf ein von dem Radar erkanntes Ziel ausgerichtet werden.

Modernere Flugkörper weisen einen bildverarbeitenden Zielsuchkopf auf. Ein solcher Zielsuchkopf liefert eine Vielzahl von digitalen Daten. Diese Daten können über eine Datenleitung und eine geeignete Schnittstelle auf den Datenbus des Trägerflugzeuges übertragen werden.

Es gibt nun Trägerflugzeuge, die für den Datenaustausch mit Flugkörpern eingerichtet sind, die bildverarbeitende Zielsuchköpfe aufweisen. Andere Trägerflugzeuge sind für den Datenaustausch mit Flugkörpern eingerichtet, deren Zielsuchköpfe in der beschriebenen Weise mit analogen Signalen arbeiten. Sollen die letzteren Trägerflugzeuge zum Betrieb mit moderneren bildverarbeitenden Zielsuchköpfen geeignet gemacht werden, ist ein erheblicher Umbau erforderlich, bei dem im Trägerflugzeug neue Kabel verlegt werden müssen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, mit geringstmöglichem Umbauaufwand Flugkörper verschiedener Art, d.h. mit analogem oder bildverarbeitendem Zielsuchkopf mit Trägerflugzeugen zu betreiben, die für Flugkörper beliebiger Art, d.h. gegebenenfalls auch für Flugkörper eingerichtet sind, die von der Art des jeweils benutzten Flugkörpers abweichen. Es soll also möglich sein, sowohl Flugkörper mit analogem Zielsuchkopf als auch Flugkörper mit bildverarbeitendem Zielsuchkopf wahlweise in ein und demselben Trägerflugzeug zu verwenden. Dabei soll der Umbauaufwand gering gehalten sein.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Schnittstellenanordnung gelöst, die gekennzeichnet ist durch:

ein trägerflugzeugseitiges Rechnersystem und einen trägerflugzeugseitigen Datenbus, der mit dem Rechnersystem verbunden ist;

ein Verbindungskabel mit einer kleinen Anzahl von Leitern zur Übertragung analoger Signale und zur Verbindung des trägerflugzeugseitigen Datenbusses mit dem Zielsuchkopf;

zwei Schnittstellen zur Verbindung des trägerflugzeugseitigen Datenbusses mit dem Verbindungskabel;

einen Zielsuchkopf, der wahlweise entweder einen analogen Zielsuchkopf oder einen bildverarbeitenden Zielsuchkopf bildet;

eine erste der beiden Schnittstellen zur Signalübertragung zwischen dem analogen Zielsuchkopf und dem trägerflugzeugseitigen Datenbus über das Verbindungskabel;

eine zweite der beiden Schnittstellen zur Signalübertragung zwischen dem bildverarbeitenden Zielsuchkopf und dem trägerflugzeugseitigen Datenbus über das Verbindungskabel; und

eine mit dem Verbindungskabel verbundene Steuerung zur Steuerung der wahlweisen Verbindung des Verbindungskabels mit entweder der ersten Schnittstelle oder der zweiten Schnittstelle in Abhängigkeit davon, ob der Flugkörper den analogen Zielsuchkopf oder den bildverarbeitenden Zielsuchkopf enthält.

Erfindungsgemäß erfolgt die Übertragung der Daten in allen Fällen über ein und dasselbe Verbindungskabel. Das ist bei entsprechender Aufbereitung möglich. Je nachdem, ob der Flugkörper mit einem analogen oder einem bildverarbeitenden Zielsuchkopf ausgerüstet ist, wird die Verbindung zum Datenbus des Trägerflugzeugs über die eine oder die andere Schnittstelle hergestellt. Wenn der Flugkörper aus der Bildverarbeitung mehr Daten, z.B. ein größeres Gesichtsfeld, liefert, dann wird dieser Vorteil ausgenutzt. Wenn der Flugkörper nur wenige Daten aus den analogen Signalen des Zielsuchkopfes liefert, können auch diese Daten verarbeitet werden, wobei natürlich die Möglichkeiten entsprechend eingeschränkt sind.

In einer vorteilhaften Weiterentwicklung der erfindungsgemäßen Schnittstellenanordnung kann eine erste Schnittstelle in einem Flugkörper vorgesehen werden, der mit einem bildverarbeitenden Zielsuchkopf ausgerüstet ist und mit einem Datenbus des Flugkörpers verbunden ist. Diese erste Schnittstelle kann vollständige Signalsätze des bildverarbeitenden Zielsuchkopfes in Signale umwandeln, die den analogen Signalen entsprechen, die von einem analogen Zielsuchkopf ausgehen. Eine zweite Schnittstelle kann die vollständigen Signalsätze des bildverarbeitenden Zielsuchkopfes zu Signalsätzen für die Übertragung durch das Verbindungskabel zu einer für den Empfang dieser Signalsätze eingerichteten trägerflugzeugseitigen Schnittstelle aufbereiten. Es kann eine von der Schnittstelle des Trägerflugzeugs gesteuerte Umschaltvorrichtung vorgesehen sein, durch welche die erste oder die zweite Schnittstelle des Flugkörpers abhängig von der Art der trägerflugzeugseitig vorhandenen Schnittstelle anschaltbar ist. Auf diese Weise kann ein mit einem bildverarbeitenden Zielsuchkopf ausgerüsteter Flugkörper in Verbindung mit einem Trägerflugzeug verwendet werden, das als solches nicht für die Verarbeitung von Signalen

aus einem bildverarbeitenden Zielsuchkopf eingerichtet ist.

Die erste und die zweite trägerflugzeugseitige Schnittstelle können wahlweise entweder im Trägerflugzeug oder im Startgerät angeordnet sein.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind nachstehend unter Bezugnahme auf die zugehörigen Zeichnungen näher erläutert.

Fig. 1 ist ein Blockdiagramm und zeigt schematisch den Grundaufbau für den Signalaustausch zwischen Trägerflugzeug und Flugkörper.

Fig. 2 ist ein schematisches Blockschaltbild und zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel der Schnittstellenanordnung nach der Erfindung, das zwei Schnittstellen direkt im Trägerflugzeug zum wahlweisen Abschluß von Flugkörpern enthält, die entweder mit einem analogen oder einem bildverarbeitenden Zielsuchkopf ausgerüstet sind.

Fig. 3 ist ein schematisches Blockschaltbild und zeigt eine modifizierte Ausführung der Schnittstellenanordnung nach Figur 2, in der die beiden Schnittstellen im Startgerät angebracht sind.

Fig. 4 veranschaulicht die Wirkungsweise der Schnittstellenanordnung nach Figuren 1 und 2.

Fig. 5 ist ein schematisches Blockschaltbild und zeigt die flugkörperseitige Ausrüstung der erfindungsgemäßen Schnittstellenanordnung, die zwei Schnittstellen in einem Flugkörper mit bildverarbeitendem Suchkopf enthält und die je nach Ausrüstung des Trägerflugzeugs über das Verbindungskabel wahlweise entweder die vollständigen Signalsätze des bildverarbeitenden Zielsuchkopfes oder eingeschränkte Signalsätze überträgt, die den von einem analogen Zielsuchkopf gelieferten analogen Signalen entsprechen.

In Figur 1 ist mit 10 das Rechnersystem eines Trägerflugzeugs bezeichnet. Mit 12 ist ein von dem Trägerflugzeug abzuschießender Flugkörper bezeichnet. Der Flugkörper 12 und das Trägerflugzeug sind über eine im Trägerflugzeug vorgesehene Verdrahtung 14 und lösbare Verbindungen verbunden.

Dem Rechnersystem 10 ist eine Schnittstellenanordnung für den Signalaustausch mit dem Flugkörper 12 zum Zwecke der Zielauffassung zugeordnet. Der Signalaustausch ist durch den Doppelpfeil 16 symbolisiert. Trägerflugzeugseitige Signalgeber 15 sind vorgesehen, um auf den Flugkörper 12 Kennsignale oder einen Kenncode zu übertragen, der anzeigt, ob das Rechnersystem 10 des

Trägerflugzeugs zur Verarbeitung von analogen Zielablagelaten oder von Bildverarbeitungsdaten geeignet ist. Weiterhin sind flugkörperseitige Signalgeber 17 vorgesehen, um an das Rechnersystem 10 des Trägerflugzeugs Kennsignale oder einen Kenncode zu übertragen und anzuzeigen, ob der Flugkörper mit einem analogen Zielablagelaten erzeugenden oder einem bildverarbeitenden Zielsuchkopf ausgerüstet ist.

Figur 2 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel der Schnittstellenanordnung nach der Erfindung in Form einer trägerflugzeugseitigen Ausrüstung. Das im Trägerflugzeug angeordnete Rechnersystem 10 enthält einen trägerflugzeugseitigen Datenbus 18. An dem Datenbus 18 liegt über eine Datenleitung 20 eine erste trägerflugzeugseitige Schnittstelle 22. Weiterhin ist mit dem Datenbus 18 über eine Datenleitung 24 eine zweite trägerflugzeugseitige Schnittstelle 26 verbunden. Die Pfeile der Datenleitungen 20 und 24 zeigen die in dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel verwendete Datenflußrichtung von und zum Datenbus 18 an. Die erste Schnittstelle 22 befindet sich in einem Bauteil (SEAM-Box) 28; die zweite Schnittstelle 26 ist entsprechend in einem Bauteil (SEAM-E-Box) 30 angeordnet.

Die erste Schnittstelle 22 ist in an sich bekannter Weise dafür ausgelegt, Signale oder Daten von dem Rechnersystem 10 und dem Datenbus 18 des Trägerflugzeugs in Signale umzusetzen, die auf einem dreiadrigen, lösbaren Verbindungskabel 32 zu einem Flugkörper (AIM-9) übertragen werden, der einen analogen Zielsuchkopf aufweist. Die zweite Schnittstelle 26 ist einerseits dafür ausgelegt, Daten von dem Rechnersystem 10 und dem Datenbus 18 des Trägerflugzeugs in Signale umzusetzen, die auf dem dreiadrigen Verbindungskabel 32 zu einem Flugkörper 12, zum Beispiel einem FK 2-Flugkörper, übertragen werden, der einen bildverarbeitenden Zielsuchkopf aufweist. Andererseits kann die zweite Schnittstelle 26 Daten verarbeiten, die von dem bildverarbeitenden Zielsuchkopf des Flugkörpers 12 ausgehen und über das dreiadrige Verbindungskabel 32 auf den Datenbus 18 und das Rechnersystem 10 des Trägerflugzeugs übertragen werden. Das Verbindungskabel 32 verläuft von dem Trägerflugzeug über Steckverbindungen zu einem an dem Trägerflugzeug angebrachten Startgerät 34 und von diesem zu einem Verbindungsteil 36.

In dem Bauteil 28 verläuft ein Abschnitt 40 des dreiadrigen Verbindungskabels 32. Der Abschnitt 40 ist über eine Verbindung 42 mit einem weiteren Abschnitt 44 des Verbindungskabels 32 verbunden. Der Abschnitt 44 des Verbindungskabels 32 verläuft in dem Bauteil 30. Eine trägerflugzeugseitige Steuerung 51 ist in dem Bauteil 30 vorgesehen. Ein entsprechender Eingang 50 ist mit dem Abschnitt

44 des Verbindungskabels 32 verbunden. Die Steuerung 51 enthält Schaltmittel in Form eines Umschalters 46, der an einen Steuerausgang 52 der Steuerung 51 angeschlossen und in dem Abschnitt 44 des Verbindungskabels 32 angeordnet ist. Durch den Umschalter 46 kann das Verbindungskabel 32 von der Verbindung 42 und damit dem Bauteil 28 getrennt und mit einem dreiadrigen Kabelabschnitt 48 verbunden werden, der zu der zweiten Schnittstelle 26 führt.

Figur 3 zeigt ein modifiziertes Ausführungsbeispiel der Schnittstellenanordnung, deren Konstruktion dem ersten, in Figur 2 gezeigten Ausführungsbeispiel ähnlich ist.

In dem in Figur 3 gezeigten, modifizierten Ausführungsbeispiel enthalten die Bauteile 28 und 30 jeweils die erste Schnittstelle 22 und die zweite Schnittstelle 26 und sind nicht in dem Trägerflugzeug selbst angeordnet, sondern in dem Startgerät 34. Die Wirkungsweise der in Figur 3 dargestellten modifizierten Ausführung ist im wesentlichen die gleiche wie die der in Figur 2 dargestellten Schnittstellenanordnung.

Der vorstehend erwähnte analoge Zielsuchkopf enthält keine aktiven Signalgeber 17 im Flugkörper. Dementsprechend liegt an dem Eingang 50 der trägerflugzeugseitigen Steuerung 51 kein Kennsignal des Flugkörpers an. Die Abwesenheit dieses Signals zeigt an, daß der Flugkörper mit einem analogen Zielsuchkopf ausgerüstet ist. In diesem Fall betätigt die Steuerung 51 den Umschalter 46, der dann eine Stellung einnimmt, in der die erste Schnittstelle 22 mit dem Verbindungskabel 32 verbunden ist. Die Schnittstellenanordnung nimmt dann die in Figur 2 gezeigte Betriebsstellung ein.

Das schematische Blockschaltbild von Figur 5 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel der Schnittstellenanordnung auf der Seite des Flugkörpers 12, der einen FK 2-Flugkörper mit bildverarbeitenden Zielsuchkopf bildet.

Der FK 2-Flugkörper 12 liefert und empfängt Signale oder Daten über einen flugkörperseitigen Datenbus 54. Die Schnittstellenanordnung des FK 2-Flugkörpers ist generell mit dem Bezugszeichen 56 bezeichnet. Die Schnittstellenanordnung 56 enthält eine erste flugkörperseitige Schnittstelle 58 und eine zweite flugkörperseitige Schnittstelle 60. Die erste Schnittstelle 58 ist über eine Datenleitung 62 mit dem Datenbus 54 verbunden. Die Datenleitung 62 überträgt Daten oder Signale in beiden Richtungen, d.h. vom Datenbus 54 zur ersten Schnittstelle 58 wie auch von der ersten Schnittstelle 58 zum Datenbus 54. Die zweite Schnittstelle 60 ist über eine Datenleitung 64 mit dem Datenbus 54 verbunden. Die Datenleitung 64 überträgt Daten oder Signale in beiden Richtungen, d.h. vom Datenbus 54 zur zweiten Schnittstelle 60 wie auch von der zweiten Schnittstelle 60 zum Datenbus 54.

Die erste Schnittstelle 58 empfängt Signale vom bildverarbeitenden Zielsuchkopf und einem Rechner, der in dem FK 2-Flugkörper installiert ist. Aus diesen Signalen erzeugt die erste Schnittstelle 58 einen eingeschränkten Signalsatz, der dem analogen Signalsatz eines analogen Zielsuchkopfes (AIM-9L-SEAM-Signalsatz) entspricht. Ein solcher Signalsatz enthält natürlich, wie bereits ausgeführt, viel weniger Information als der Signalsatz, der von einem bildverarbeitenden Zielsuchkopf geliefert wird. Dementsprechend geht ein Teil der Information verloren, wenn sie von einem bildverarbeitenden Zielsuchkopf bereitgestellt und durch die erste Schnittstelle 58 verarbeitet wird. Jedoch ist der so erzeugte, eingeschränkte Signalsatz zur Verwendung in Verbindung mit einem Trägerflugzeug bestimmt, das zum Betrieb mit Flugkörpern mit analogem Zielsuchkopf wie dem AIM-9L-Zielsuchkopf eingerichtet ist.

Im Gegensatz dazu verarbeitet die zweite Schnittstelle 60 die volle Information, die von dem bildverarbeiteten Zielsuchkopf einschließlich der Daten über den Flugkörper-Status geliefert wird. Diese Signale werden so aufbereitet und gesendet, daß sie über das dreiadrige Verbindungskabel 32 übertragen werden können. In Entsprechung dazu empfängt die zweite Schnittstelle 60 vom Trägerflugzeug über das Verbindungskabel 32 Einweisdaten (Prelaunch-Daten), die in für den Datenbus 54 und den Rechner des Flugkörpers 12 geeignete Daten umgesetzt werden.

Der Ausgang der ersten Schnittstelle 58 ist von einem dreiadrigen Kabelabschnitt 66 gebildet. Der Ausgang der zweiten Schnittstelle 60 ist von einem dreiadrigen Kabelabschnitt 68 gebildet. Das Verbindungskabel 32 kann durch eine flugkörperseitige Steuerung 74 wahlweise entweder an den Kabelabschnitt 66 oder an den Kabelabschnitt 68 gelegt werden. Die Steuerung 74 enthält Schaltmittel in Form eines Umschalters 70, der durch eine Steuerleitung 76 mit der Steuerung 74 verbunden ist. Das Verbindungskabel 32 ist über eine beim Abschluß lösbare "Nabelschnur" (Umbilical) 72 geführt. Die Steuerung 74 wiederum empfängt ein Kennsignal oder einen Kenncode vom Trägerflugzeug über das Verbindungskabel 32 und einen Leiter 78. Dieses Kennsignal wird von den trägerflugseitigen Signalgeber 15 erzeugt, siehe Figur 1, und zeigt an, ob das Trägerflugzeug in der Lage ist, Signale oder Daten zu verarbeiten, die von einem analogen oder einem bildverarbeitenden Zielsuchkopf herühren. Die Steuerung 74 reagiert darauf dadurch, daß sie entweder die erste Schnittstelle 58 oder die zweite Schnittstelle 58 anschaltet.

Die Wirkungsweise der vorstehend beschriebenen Schnittstellenanordnung in einem Flugkörper 12, der mit einem bildverarbeitenden Zielsuchkopf und einem aktiven Signalgeber 17 ausgerüstet ist,

ist in Figur 4 schematisch dargestellt und wird nachfolgend beschrieben:

Nach dem Einschalten erzeugt der aktive Signalgeber 17 ein den Flugkörper identifizierendes Signal, das in digitaler Form vorliegt und über das Verbindungskabel 32 auf die trägerflugzeugseitige Schnittstellenanordnung übertragen wird. Wenn das Flugzeug nur mit dem Bauteil 28 ausgerüstet und somit nur zur Verarbeitung analoger Signale, die von einem analogen Zielsuchkopf ausgehen, durch eine trägerflugzeugseitige Schnittstelle 22 eingerichtet ist, ruft das Flugkörperkennsignal keine Reaktion hervor. Die flugkörperseitige Steuerung 74 reagiert auf die Abwesenheit der Reaktion dadurch, daß sie den Umschalter 70 in eine Stellung bringt, in der die erste flugkörperseitige Schnittstelle 58 mit dem Verbindungskabel 32 verbunden wird. Demzufolge werden die von dem bildverarbeitenden Zielsuchkopf des FK 2-Flugkörpers ausgehenden Signale durch die erste flugkörperseitige Schnittstelle 58 zu dem vorerwähnten eingeschränkten Signalsatz umgesetzt, der den analogen Signalen entspricht, die durch das Rechnersystem 10 des Trägerflugzeugs verarbeitet werden können.

Üblicherweise enthält das Verbindungskabel 32 drei Leiter oder Adern. Im Analogbetrieb wird vom Flugkörper her über einen der Leiter ein analoges Bezugssignal übertragen, das den Umlauf des Sucherrotors in Form einer Sinuswelle darstellt. Die anderen beiden Signale werden durch den Rechner jeweils über die anderen beiden Leitungen auf Grund der Information übertragen, die vom Radarsystem des Trägerflugzeuges empfangen wird. Diese beiden Signale sind Sinuswellen, die um 90° phasenverschoben sind und die Zielkoordinaten in einem orthogonalen Koordinatensystem anzeigen. Dadurch wird es möglich, daß das Radarsystem des Trägerflugzeugs Signale über die Lage des Ziels auf den Zielsuchkopf des Flugkörpers überträgt. Solche Signale können zur Erzeugung der Präzessionssignale benutzt werden, die den Sucherrotor mit einer zu dem vom Radarsystem des Trägerflugzeugs erfaßten Ziel gerichteten Präzession versehen.

In gleicher Weise kann der Zielsuchkopf Signale zum Trägerflugzeug übertragen, welche die Abweichung der optischen Achse des Suchers von ihrer Mittellage bzw. die Zielablage von der optischen Achse des Suchers anzeigen.

Wenn der zweite oder SEAM-E-Bauteil 30 im Trägerflugzeug vorhanden ist, empfängt die trägerflugzeugseitige Steuerung 51 das den Flugkörper identifizierende Signal vom flugkörperseitigen Signalgeber 17 und reagiert darauf durch die Abgabe eines Antwortsignals. Das bedeutet, daß in diesem Fall die trägerflugzeugseitige Steuerung 51 den trägerflugzeugseitigen Signalgeber 15 bildet, der

das Trägerflugzeug identifizierende Signale an den FK 2-Flugkörper liefert. Diese Signale zeigen dem Flugkörper an, daß das Trägerflugzeug zur Verarbeitung der vollständigen Signalsätze eingerichtet ist, die von dem bildverarbeitenden Zielsuchkopf ausgehen.

Das Signal zur Identifizierung des Trägerflugzeugs liegt wieder in Form eines digital kodierten Signals vor und wird über die Leitung 78 von der flugkörperseitigen Steuerung 74 empfangen. Nach Erhalt des Antwortsignals schaltet die Steuerung 74 über die Steuerleitung 76 dem Umschalter 70 in eine Stellung, in der die zweite flugkörperseitige Schnittstelle 60 mit dem Verbindungskabel 32 verbunden ist. Das Vorliegen des den Flugkörper identifizierenden Signals an der trägerflugzeugseitigen Steuerung 51 hat weiterhin die Wirkung, daß die trägerflugzeugseitige Steuerung 51 den Umschalter 46 in eine Stellung schaltet, in der die zweite trägerflugzeugseitige Schnittstelle 26 mit dem Verbindungskabel 32 verbunden ist. Infolgedessen werden die vollständigen Signalsätze, die von dem bildverarbeitenden Zielsuchkopf erzeugt werden, durch die zweite flugkörperseitige Schnittstelle 60, das Verbindungskabel 32 und die zweite trägerflugzeugseitige Schnittstelle 26 auf den Datenbus 18 und damit auf das Rechnersystem 10 des Trägerflugzeugs übertragen.

Wenn der Flugkörper mit einem analogen Zielsuchkopf ausgerüstet ist, ist der aktive Signalgeber 17 nicht vorhanden und an der trägerflugzeugseitigen Steuerung 51 liegt kein den Flugkörper identifizierendes Signal. Infolgedessen schaltet die trägerflugzeugseitige Steuerung 51 den Umschalter 46 in eine Stellung, in der die erste trägerflugzeugseitige Schnittstelle 22 mit dem Verbindungskabel 32 verbunden ist. Als weitere Folge davon bleibt das von der trägerflugzeugseitigen Steuerung 51 abgegebene Antwortsignal aus, was bewirkt, daß die flugkörperseitige Steuerung 74 den Umschalter 70 in eine Stellung schaltet, in der die erste flugkörperseitige Schnittstelle 58 mit dem Verbindungskabel 32 verbunden ist. Die so eingestellte Betriebskonfiguration dieser Anordnung entspricht dem konventionellen Analogmodus des Betriebs des Trägerflugzeugs in Verbindung mit einem Flugkörper, der mit einem analogen Suchkopf ausgerüstet ist.

Tatsächlich bestehen insgesamt vier mögliche Kombinationen:

Das Trägerflugzeug kann lediglich mit Mitteln zur Verarbeitung von Analogsignalen versehen sein, die von einem analogen Zielsuchkopf des Flugkörpers ausgehen. Das Trägerflugzeug kann mit Mitteln (SEAM-E) zur Verarbeitung von digitaler Information versehen sein, die von einem bildverarbeitenden Zielsuchkopf ausgeht. Der Flugkörper kann entweder mit einem analogen Zielsuchkopf

oder mit einem digitalen, d.h. bildverarbeitenden Zielsuchkopf ausgerüstet sein. Die Kombination von analogem Zielsuchkopf mit analogen Signalverarbeitungsmitteln im Trägerflugzeug bildet das konventionelle System. Die Kombination von analogen Signalverarbeitungsmitteln im Trägerflugzeug mit einem digitalen, d.h. bildverarbeitenden Zielsuchkopf ermöglicht nur eine eingeschränkte Funktion des Systems, da die erste Schnittstelle 58 im Flugkörper die vollständige Information, die von dem digitalen, d.h. bildverarbeitenden Zielsuchkopf ausgeht, in eine eingeschränkte Information umwandelt, die der von dem analogen Zielsuchkopf ausgehenden Information entspricht. Das Trägerflugzeug überträgt dann kein identifizierendes Signal an die Schnittstellenanordnung im Flugkörper. Das ist auch der Fall, wenn das Trägerflugzeug zwar zur Verarbeitung von digitaler Information von einem bildverarbeitenden Zielsuchkopf eingerichtet ist, der Flugkörper aber nur mit einem konventionellen analogen Zielsuchkopf ausgerüstet ist. In dem Fall, daß der Flugkörper einen bildverarbeitenden Zielsuchkopf enthält und digitale Bildinformationssignale zur Verfügung stellt und das Trägerflugzeug mit Mitteln zur Verarbeitung der digitalen Bildinformation eingerichtet ist, kann der vollständige Signalsatz des bildverarbeitenden Zielsuchkopfes genutzt werden.

30 Patentansprüche

1. Schnittstellenanordnung für die Datenübertragung zwischen einem Trägerflugzeug und einem von dem Trägerflugzeug abzuschießenden, mit einem Zielsuchkopf versehenen Flugkörper, der mit dem Trägerflugzeug über ein mit wenigen Adern zur Übertragung analoger Signale ausgelegtes, beim Abschluß lösbares Verbindungskabel (32) verbunden ist,

40 gekennzeichnet durch

ein trägerflugzeugseitiges Rechnersystem (10) und einen trägerflugzeugseitigen Datenbus (18), der mit dem Rechnersystem (10) verbunden ist;

ein Verbindungskabel (32) mit einer kleinen Anzahl von Leitern zur Übertragung analoger Signale und zur Verbindung des trägerflugzeugseitigen Datenbusses (18) mit dem Zielsuchkopf;

zwei Schnittstellen (22,26) zur Verbindung des trägerflugzeugseitigen Datenbusses (18) mit dem Verbindungskabel (32);

ein Zielsuchkopf, der wahlweise entweder einen analogen Zielsuchkopf oder einen bildverarbeitenden Zielsuchkopf bildet;

eine erste (22) der beiden Schnittstellen zur Signalübertragung zwischen dem analogen Zielsuchkopf und dem trägerflugzeugseitigen

Datenbus (18) über das Verbindungskabel (32);

eine zweite (26) der beiden Schnittstellen zur Signalübertragung zwischen dem bildverarbeitenden Zielsuchkopf und dem trägerflugzeugseitigen Datenbus (18) über das Verbindungskabel (32); und

eine mit dem Verbindungskabel (32) verbundene Steuerung (51) zur Steuerung der wahlweisen Verbindung des Verbindungskabels (32) mit entweder der ersten Schnittstelle (22) oder der zweiten Schnittstelle (26) in Abhängigkeit davon, ob der Flugkörper den analogen Zielsuchkopf oder den bildverarbeitenden Zielsuchkopf enthält.

2. Schnittstellenanordnung nach Anspruch 1, ferner gekennzeichnet durch:

einen mit dem Verbindungskabel (32) verbundenen flugkörperseitigen Signalgeber (17) zur Übertragung von den Flugkörper identifizierenden Signalen, die das Vorliegen eines analogen oder bildverarbeitenden Zielsuchkopfes in dem Flugkörper anzeigen; und

eine Steuerung (51), welche die den Flugkörper identifizierenden Signale erhält und Schaltmittel enthält, die das Verbindungskabel (32) wahlweise mit entweder der ersten Schnittstelle (22) oder der zweiten Schnittstelle (26) verbinden.

3. Schnittstellenanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Schnittstelle (22) und die zweite Schnittstelle (26) in dem Trägerflugzeug angeordnet sind.

4. Schnittstellenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß

das Trägerflugzeug ein Startgerät (34) zum Abschießen des Flugkörpers enthält;

die erste Schnittstelle (22) und die zweite Schnittstelle (26) in dem Startgerät (34) angeordnet sind; und

das Verbindungskabel (32) beim Abschuß des Flugkörpers vom Trägerflugzeug von dem Flugkörper lösbar ist.

5. Schnittstellenanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß

der flugkörperseitige Signalgeber (17) dem bildverarbeitenden Zielsuchkopf zugeordnet ist;

die Schaltmittel der Steuerung (51) in Anwesenheit des den Flugkörper identifizierenden Signals eine erste Stellung einnehmen, in der die zweite Schnittstelle (26) mit dem Verbindungskabel (32) verbunden ist; und

die Schaltmittel der Steuerung (51) in Ab-

wesenheit des den Flugkörper identifizierenden Signals eine zweite Stellung einnehmen, in der die erste Schnittstelle (22) mit dem Verbindungskabel (32) verbunden ist.

6. Schnittstellenanordnung für die Datenübertragung zwischen einem Trägerflugzeug und einem von dem Trägerflugzeug abzuschießenden, mit einem Zielsuchkopf versehenen Flugkörper, der mit dem Trägerflugzeug über ein mit wenigen Adern zur Übertragung analoger Signale ausgelegtes, beim Abschuß lösbares Verbindungskabel (32) verbunden ist,

gekennzeichnet durch

ein trägerflugzeugseitiges Rechnersystem (10) und einen trägerflugzeugseitigen Datenbus (18), der mit dem Rechnersystem (10) verbunden ist;

einen bildverarbeitenden Zielsuchkopf und einen mit dem bildverarbeitenden Zielsuchkopf verbundenen flugkörperseitigen Datenbus (54);

ein Verbindungskabel (32) mit einer kleinen Anzahl von Leitern zur Übertragung analoger Signale und zur Verbindung des trägerflugzeugseitigen Datenbusses (18) und des flugkörperseitigen Datenbusses (54);

zwei Schnittstellen (58,60) zur Verbindung des flugkörperseitigen Datenbusses (54) mit dem Verbindungskabel (32);

eine erste (58) der beiden Schnittstellen zur Umwandlung vollständiger, vom bildverarbeitenden Zielsuchkopf erzeugter Signalsätze in analoge Signale entsprechend den analogen Signalen von einem analogen Zielsuchkopf;

eine zweite (60) der beiden Schnittstellen zur Verarbeitung und Übertragung vollständiger, von dem bildverarbeitenden Zielsuchkopf erhaltener Signalsätze;

ein trägerflugzeugseitiges Rechnersystem (10) zur wahlweisen Verarbeitung entweder analoger Zielablagendaten von dem analogen Zielsuchkopf oder digitaler Bildverarbeitungsdaten von dem bildverarbeitenden Zielsuchkopf, die über das Verbindungskabel (32) empfangen werden; und

eine mit dem Verbindungskabel (32) verbundene flugkörperseitige Steuerung (74) zur Steuerung der wahlweisen Verbindung des Verbindungskabels (32) mit entweder der ersten Schnittstelle (58) oder der zweiten Schnittstelle (60) in Abhängigkeit davon, ob das Rechnersystem (10) des Trägerflugzeuges zur Verarbeitung entweder der analogen Zielablagendaten oder der digitalen Bildverarbeitungsdaten eingerichtet ist.

7. Schnittstellenanordnung nach Anspruch 6, ferner gekennzeichnet durch

einen mit dem Verbindungskabel (32) verbundenen trägerflugzeugseitigen Signalgeber (15) zur Übertragung von das Trägerflugzeug identifizierenden Signalen, die anzeigen, ob das Rechnersystem (10) des Trägerflugzeuges zur Verarbeitung entweder der analogen Zielablagendaten oder der digitalen Bildverarbeitungsdaten eingerichtet ist; und

eine flugkörperseitige Steuerung (74), welche die das Trägerflugzeug identifizierenden Signale empfängt und Schaltmittel zur wahlweisen Verbindung des Verbindungskabels (32) mit entweder der ersten Schnittstelle (58) oder der zweiten Schnittstelle (60) enthält.

8. Schnittstellenanordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß

der trägerflugzeugseitige Signalgeber (15) dem Rechnersystem (10) des Trägerflugzeuges zur Verarbeitung der digitalen Bildverarbeitungsdaten zugeordnet ist;

die Schaltmittel der flugkörperseitigen Steuerung (74) in Anwesenheit der das Trägerflugzeug identifizierenden Signale eine erste Stellung einnehmen, in der die zweite Schnittstelle (60) mit dem Verbindungskabel (32) verbunden ist; und

die Schaltmittel der flugkörperseitigen Steuerung (74) in Abwesenheit der das Trägerflugzeug identifizierenden Signale eine zweite Stellung einnehmen, in der die erste Schnittstelle (58) mit dem Verbindungskabel (32) verbunden ist.

9. Schnittstellenanordnung für die Datenübertragung zwischen einem Trägerflugzeug und einem von dem Trägerflugzeug abzuschießenden, mit einem Zielsuchkopf versehenen Flugkörper, der mit dem Trägerflugzeug über ein mit wenigen Adern zur Übertragung analoger Signale ausgelegtes, beim Abschluß lösbares Verbindungskabel (32) verbunden ist, gekennzeichnet durch

ein trägerflugzeugseitiges Rechnersystem (10) und einen trägerflugzeugseitigen Datenbus (18), der mit dem Rechnersystem (10) verbunden ist;

einen Zielsuchkopf, der wahlweise einen analogen Zielsuchkopf oder einen bildverarbeitenden Zielsuchkopf bildet;

ein Verbindungskabel (32) mit einer kleinen Anzahl von Leitern zur Übertragung analoger Signale und zur Verbindung des trägerflugzeugseitigen Datenbusses (18) und des Zielsuchkopfes;

zwei trägerflugzeugseitige Schnittstellen (22,26) zur Verbindung des trägerflugzeugseitigen Datenbusses (18) und des Verbindungskabels (32);

bels (32);

eine erste (22) der beiden trägerflugzeugseitigen Schnittstellen zur Übertragung analoger Signale von dem Verbindungskabel (32) zum Rechnersystem (10) des Trägerflugzeuges;

eine zweite (26) der beiden trägerflugzeugseitigen Schnittstellen zur Übertragung digitaler Signale von dem Verbindungskabel (32) zum Rechnersystem (10) des Trägerflugzeuges;

eine mit dem Verbindungskabel (32) verbundene trägerflugzeugseitige Steuerung (51) zur Steuerung der Verbindung des Verbindungskabels (32) mit entweder der ersten trägerflugzeugseitigen Schnittstelle (22) oder der zweiten trägerflugzeugseitigen Schnittstelle (26);

zwei flugkörperseitige Schnittstellen (58,60) zur Verbindung des Zielsuchkopfes mit dem Verbindungskabel (32);

eine erste (58) der beiden flugkörperseitigen Schnittstellen zur Umwandlung vollständiger, vom bildverarbeitenden Zielsuchkopf erzeugter Signalsätze in analoge Signale entsprechend analogen Zielablagendaten vom analogen Zielsuchkopf;

eine zweite (60) der beiden flugkörperseitigen Schnittstellen zur Verarbeitung vollständiger digitaler, von dem bildverarbeitenden Zielsuchkopf erhaltener Signalsätze; und

eine mit dem Verbindungskabel (32) verbundene flugkörperseitige Steuerung (74) zur wahlweisen Steuerung der Verbindung des Verbindungskabels (32) mit entweder der ersten flugkörperseitigen Schnittstelle (58) oder der zweiten flugkörperseitigen Schnittstelle (60) in Abhängigkeit davon, ob das Rechnersystem (10) des Trägerflugzeuges zur Verarbeitung entweder von analogen Zielablagendaten oder von digitalen Bildverarbeitungsdaten eingerichtet ist.

10. Schnittstellenanordnung nach Anspruch 9, ferner gekennzeichnet durch

einen mit dem Verbindungskabel (32) verbundenen flugkörperseitigen Signalgeber (17) zur Übertragung von den Flugkörper identifizierenden Signalen, welche die Anwesenheit des bildverarbeitenden Zielsuchkopfes anzeigen;

eine trägerflugzeugseitige Steuerung (51), welche die den Flugkörper identifizierenden Signale erhält und darauf ein von der flugkörperseitigen Steuerung (74) empfangenes Antwortsignal abgibt;

in der flugkörperseitigen Steuerung (74) enthaltene Schaltmittel, die bei Empfang des von der trägerflugzeugseitigen Steuerung (51) ausgehenden Antwortsignals eine erste Stellung einnehmen, in der die erste Schnittstelle (22) mit dem Verbindungskabel (32) verbunden ist; und

lung einnehmen, in der die zweite flugkörper-
seitige Schnittstelle (60) mit dem Verbindungs-
kabel (32) verbunden ist; und

in der trägerflugzeugseitigen Steuerung
(51) enthaltene Schaltmittel, die bei Erhalt des
den Flugkörper identifizierenden Signals eine
Stellung einnehmen, in der die zweite träger-
flugzeugseitige Schnittstelle (26) mit dem Ver-
bindungskabel (32) verbunden ist.

5

10

**11. Schnittstellenanordnung nach Anspruch 9, da-
durch gekennzeichnet, daß**

der Zielsuchkopf ein analoge Zielablageda-
ten erzeugender Zielsuchkopf ist;

Schaltmittel in der trägerflugzeugseitigen
Steuerung (51) in Abwesenheit eines den Flug-
körper identifizierenden Signals eine zweite
Stellung einnehmen, in der die erste träger-
flugzeugseitige Schnittstelle (22) mit dem Ver-
bindungskabel (32) verbunden ist; und

15

20

die Schaltmittel in der flugkörperseitigen
Steuerung (74) in Abwesenheit des Antwortsi-
gnals von der trägerflugzeugseitigen Steue-
rung (51) eine zweite Stellung einnehmen, in
der die erste flugkörperseitige Schnittstelle
(58) mit dem Verbindungskabel (32) verbunden
ist.

25

30

35

40

45

50

55

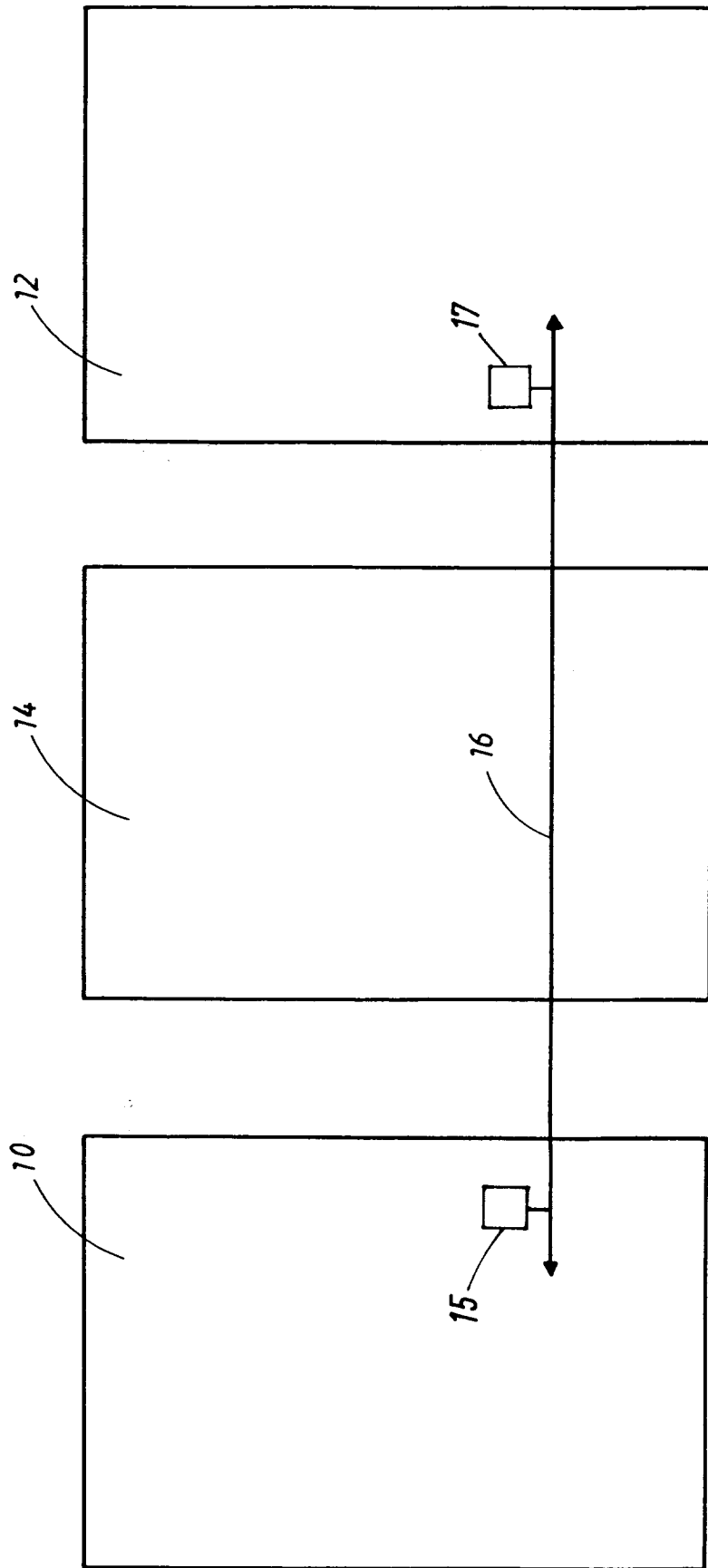


Fig. 1

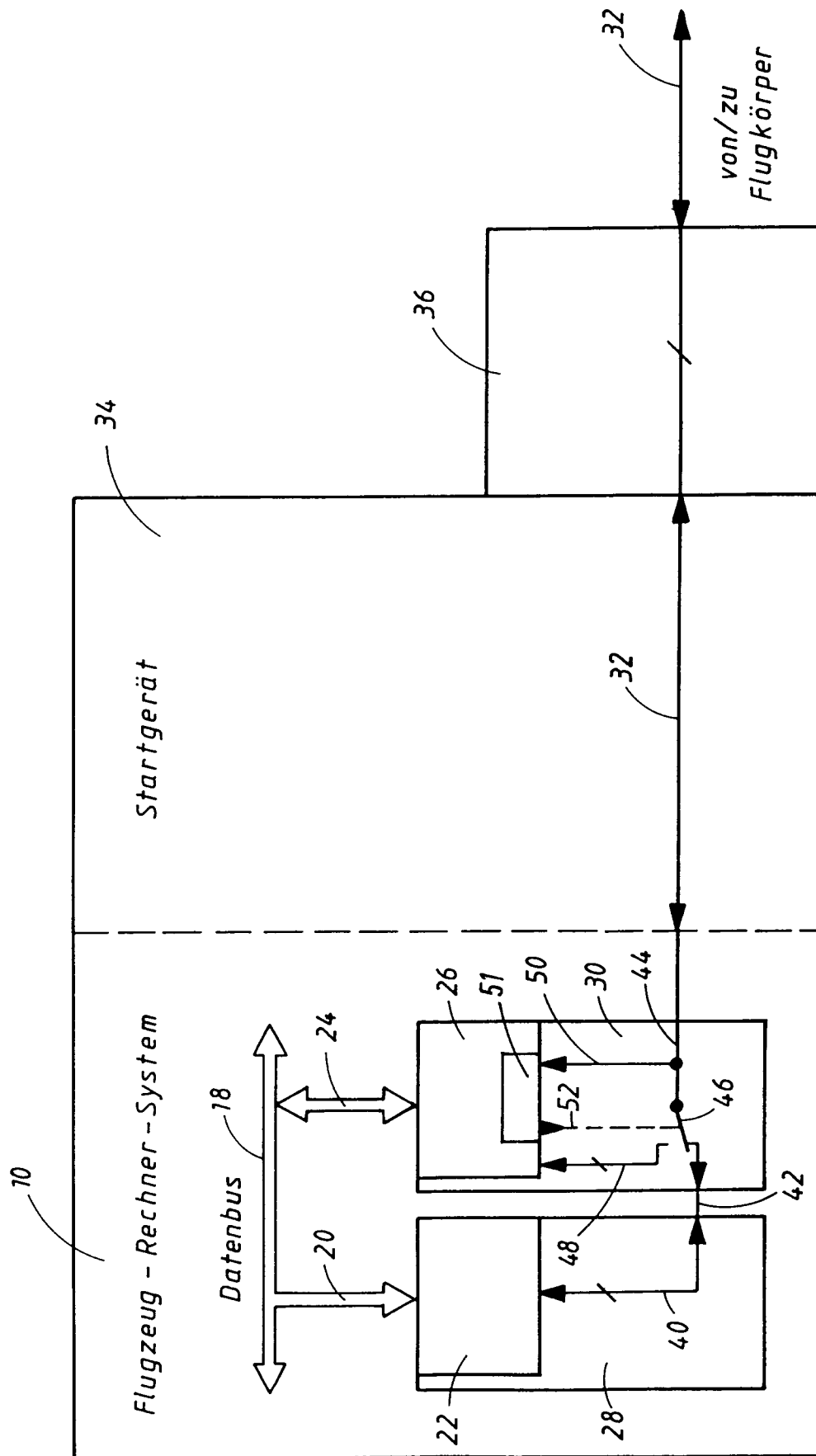


Fig. 2

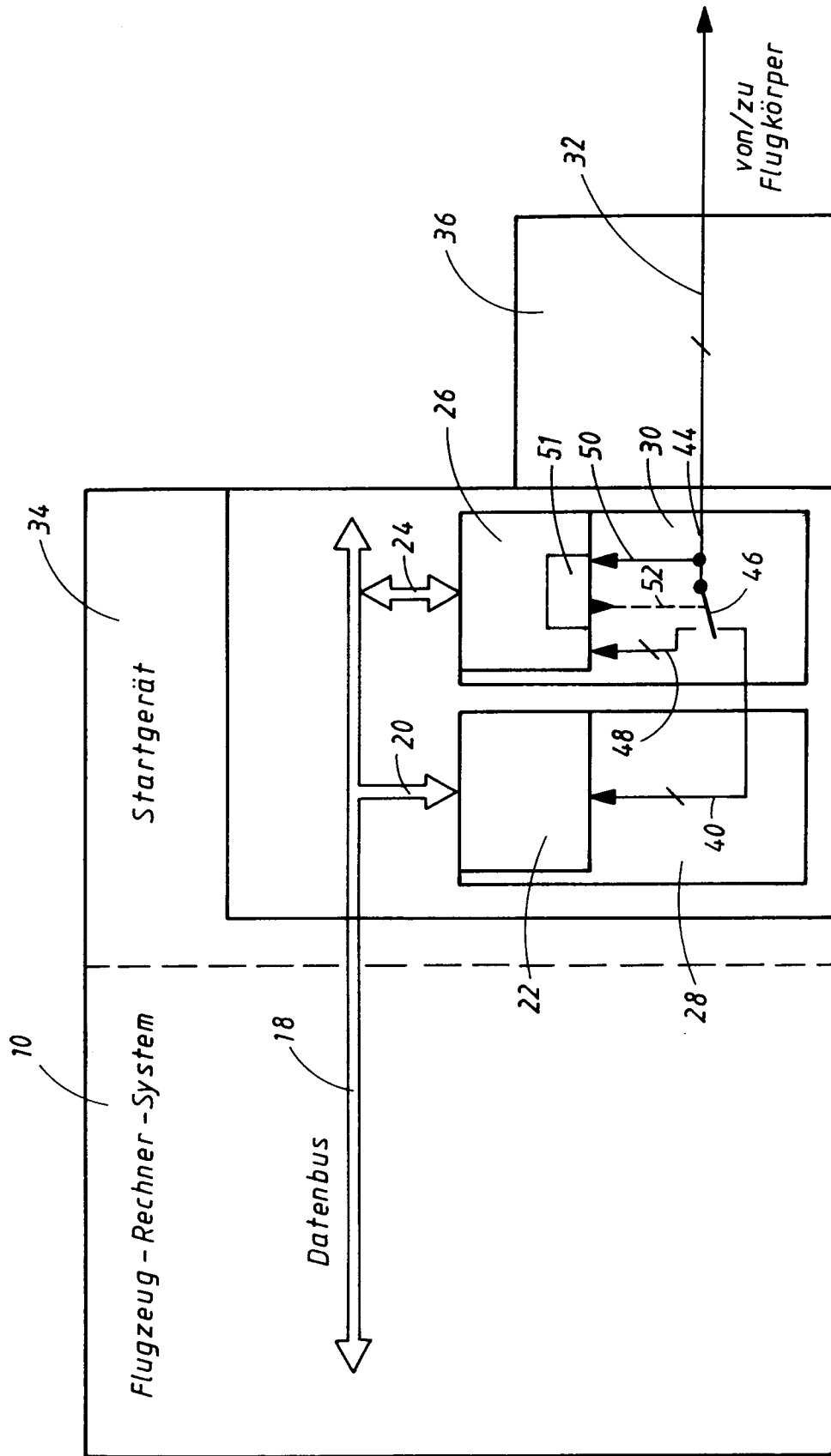


Fig. 3

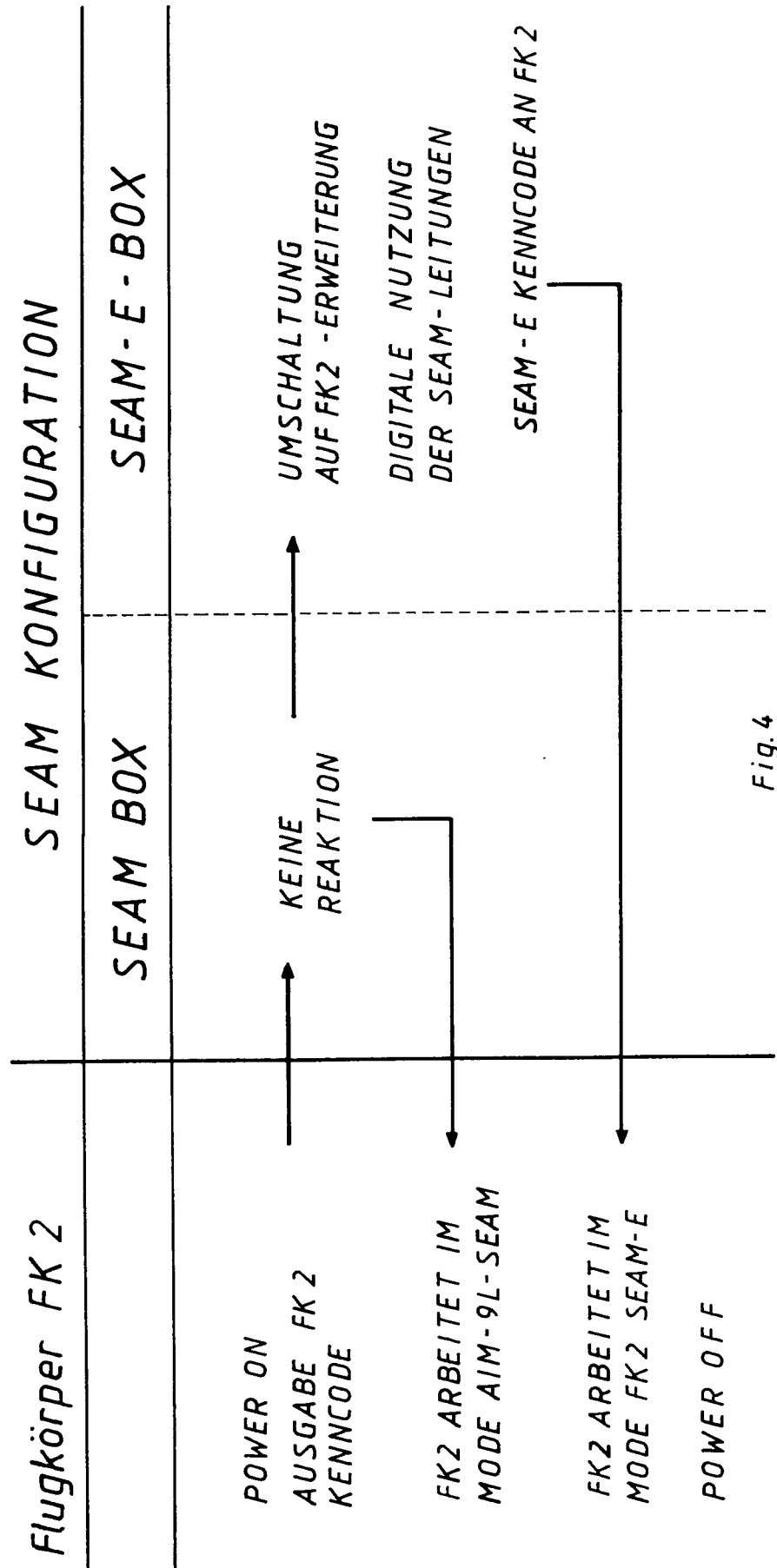


Fig. 4

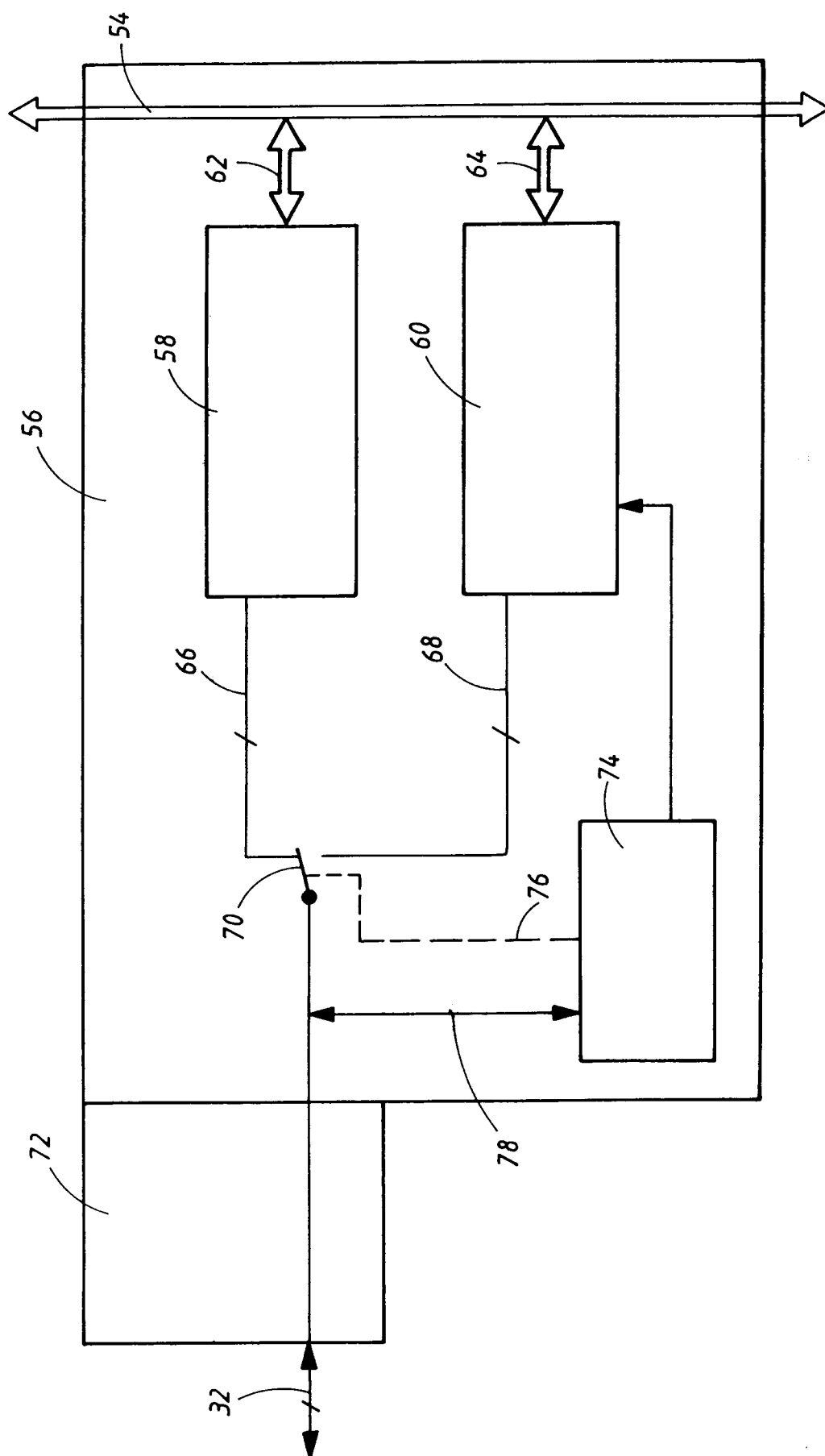


Fig. 5