

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
26. Dezember 2024 (26.12.2024)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2024/260591 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H03M 13/31 (2006.01) *H03M 5/14* (2006.01)
H03M 13/05 (2006.01) *H04L 25/49* (2006.01)
H03M 13/27 (2006.01) *H03M 13/15* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2024/055989

(22) Internationales Anmeldedatum:
07. März 2024 (07.03.2024)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
23180789.2 21. Juni 2023 (21.06.2023) EP

(71) Anmelder: **INOVA SEMICONDUCTORS GMBH**
[DE/DE]; Grafingerstr. 26, 81671 Munich (DE).

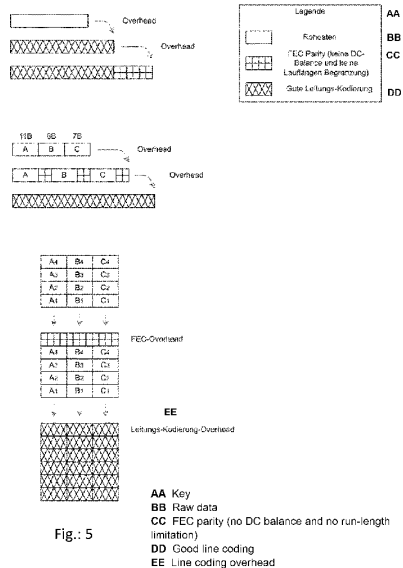
(72) Erfinder: **KLUGE, Fabian**; Oberlindberg 2, 94366 Perasdorf (DE). **NEUMANN, Roland**; Am Ellbach 7b, 83646 Bad Tölz (DE).

(74) Anwalt: **REICH, Jochen**; Herrnstr. 15, 80539 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST,

(54) Title: METHOD AND SYSTEM FOR CALCULATING FORWARD ERROR CORRECTION WITH A REDUCED NUMBER OF GATES IN FEC ENCODERS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND SYSTEMANORDNUNG ZUM BERECHNEN EINER VORWÄRTSFEHLERKORREKTUR MIT REDUZIERTER GATTERANZAHL BEI FEC-KODIERERN



(57) Abstract: The present invention relates to a method for improving forward error correction in serial coding during data transmission in a vehicle and, compared to the prior art, it offers, among other things, the advantage that the physical behaviour on a transmission channel can always be deterministically controlled despite a reduction in resource requirements. The proposed method reduces the number of gates in the forward error correction encoders by using the preliminary calculation of the forward error correction on individual subwords to minimise the exponential growth in the number of gates required compared to the prior art. Thus, according to the proposed method, bit errors are minimal and a transmission error can be corrected efficiently, i.e. with minimal technical effort. Furthermore, the encoders used are designed with a minimal number of gates, and the proposed method implicitly includes a form of nesting that allows so-called burst errors to be corrected particularly advantageously. This implicit nesting makes it possible to eliminate the need for the conventional buffer memories required by explicit nesting. In addition, the invention ensures that user data, together with corrective metadata, can be encoded in a manner that is advantageous for transmission. According to the invention, it can be ensured that not only the user data is line-coded or channel-coded, but also the correction data. The present invention also relates to a similarly designed system arrangement for carrying out the method, and to a computer program product comprising control commands which execute the method.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung ist auf ein Verfahren zur Verbesserung der Vorwärtsfehlerkorrektur bei serieller Kodierung bei einer Datenübertragung im Fahrzeug gerichtet und schafft gegenüber dem Stand der Technik unter anderem den Vorteil, dass trotz einer Reduzierung des Ressourcenbedarfs das physikalische Verhalten

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

auf einem Übertragungskanal stets deterministisch kontrollierbar ist. Das vorgeschlagene Verfahren reduziert die Gatteranzahl bei den Vorwärtsfehlerkorrekturkodierern, dadurch, dass das vorgeschaltete Berechnen der Vorwärtsfehlerkorrektur auf einzelnen Teilwörtern das exponentielle Wachstum der Anzahl der benötigten Gatter gegenüber dem Stand der Technik minimiert wird. Es sind gemäß dem vorgeschlagenen Verfahren die Bitfehler minimal und ein Übertragungsfehler kann effizient, d.h. mit minimalem technischem Aufwand, korrigiert werden. Darüber hinaus sind die verwendeten Kodierer bezüglich ihrer Anzahl der Gatter minimal ausgestaltet und es ist dem vorgeschlagenen Verfahren eine Verschachtelung implizit, die darauf abstellt, dass sogenannte Burst Fehler besonders vorteilhaft korrigiert werden können. Diese implizite Verschachtelung ermöglicht es, dass die benötigten herkömmlichen Pufferspeicher einer expliziten Verschachtelung entfallen können. Darüber hinaus wird erfindungsgemäß sichergestellt, dass Nutzdaten mitsamt korrigierender Metadaten vorteilhaft bezüglich der Übertragung kodiert werden können. Erfindungsgemäß kann sichergestellt werden, dass nicht nur die Nutzdaten linienkodiert bzw. leitungskodiert werden, sondern eben auch die Korrekturdaten. Die vorliegende Erfindung ist ebenfalls auf eine analog ausgestaltete Systemanordnung zur Durchführung des Verfahrens gerichtet sowie auf ein Computerprogrammprodukt mit Steuerbefehlen, welche das Verfahren ausführen.