

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2002年10月10日 (10.10.2002)

PCT

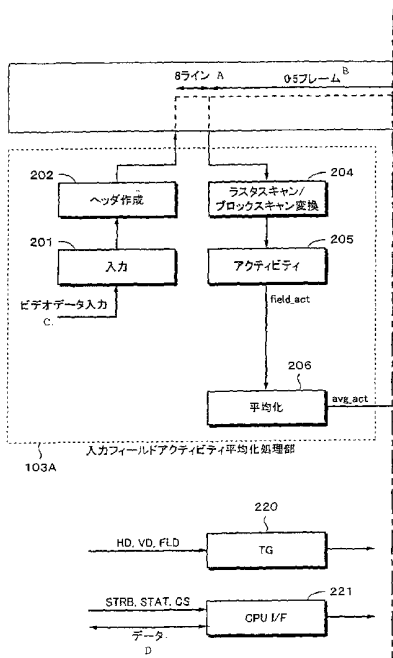
(10) 国際公開番号  
WO 02/080575 A1

- (51) 国際特許分類: H04N 7/50
- (21) 国際出願番号: PCT/JP02/03063
- (22) 国際出願日: 2002年3月28日 (28.03.2002)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2001-95298 2001年3月29日 (29.03.2001) JP  
特願2001-156818 2001年5月25日 (25.05.2001) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 杉山 晃 (SUGIYAMA, Akira) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 杉浦 正知, 外 (SUGIURA, Masatomo et al.); 〒171-0022 東京都豊島区南池袋2丁目49番7号 池袋パークビル7階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): JP, US.

[続葉有]

(54) Title: IMAGE PROCESSING APPARATUS, IMAGE PROCESSING METHOD, IMAGE PROCESSING PROGRAM, AND RECORDING MEDIUM

(54) 発明の名称: 画像処理装置、画像処理方法、画像処理プログラムおよび記録媒体



A...8 LINES  
 B...0.5 FRAME  
 202...HEADER CREATION  
 204 RASTER SCAN/BLOCK SCAN CONVERSION  
 201...INPUT  
 205...ACTIVITY  
 C...VIDEO DATA INPUT  
 206...AVERAGING  
 103A...INPUT FIELD ACTIVITY AVERAGING BLOCK  
 D...DATA

(57) Abstract: Activity normalization is performed in accordance with characteristic of a frame picture and image optimization is performed by adaptive quantization. Normalization activity norm\_act[m] for each of the macro blocks is obtained from Equation (1) and Equation (2) by using the frame average activity avg\_act and activity act[m] for the respective macro blocks. "att" is a parameter and, for example, att = 0.125. norm\_gain = att x avg\_act + 1 ... (1) norm\_act[m] = {(norm\_gain x act[m] x act[m]) + (avg\_act x avg\_act)} / {(act[m] x act[m]) + (norm\_gain x avg\_act x avg\_act)} ... (2) Thus, the normalization activity norm\_act[m] is normalized in a range from 1/norm\_gain to norm\_gain. Since the norm\_gain is proportional to the average activity avg\_act, an image of a flat picture having a small average activity avg\_act has a small normalization range, causing almost no difference between the quantization values of macro blocks, and the screen is uniformly quantized. On the other hand, an image of a complicated picture having a large average activity avg\_act has a large normalization range, causing a large difference between quantization of macro blocks. Thus, fine quantization is performed in a flat macro block and rough quantization is performed in a complicated macro block.

[続葉有]



WO 02/080575 A1



添付公開書類：  
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

フレームの絵柄の特性に応じてアクティビティの正規化を行い、適応量子化による画質の最適化を行う。マクロブロック毎の正規化アクティビティ  $norm\_act[m]$  を、フレームの平均アクティビティ  $avg\_act$  およびマクロブロック毎のアクティビティ  $act[m]$  を用いて、次の式(1)および式(2)により求める。  $att$  はパラメータであり、例えば  $att=0.125$  とする。

$$norm\_gain = att \times avg\_act + 1 \quad \dots$$

(1)

$$norm\_act[m] = \{ (norm\_gain \times act[m] \times act[m]) + (avg\_act \times avg\_act) \} \\ \div \{ (act[m] \times act[m]) + (norm\_gain \times avg\_act \times avg\_act) \}$$

...

(2)

これにより、正規化アクティビティ  $norm\_act[m]$  は、  $1/norm\_gain$  から  $norm\_gain$  の範囲に正規化される。  $norm\_gain$  は、平均アクティビティ  $avg\_act$  に比例するので、平均アクティビティ  $avg\_act$  の小さい平坦な絵柄の画像は、正規化の範囲も小さくなり、マクロブロック間の量子化値に余り差が付かず、画面均一的に量子化される。一方、平均アクティビティ  $avg\_act$  が大きい複雑な絵柄の画像は、正規化の範囲も大きくなり、マクロブロック間の量子化が積極的に差を付けられ、平坦なマクロブロックでは細かな量子化が、複雑なマクロブロックでは粗い量子化が行われる。

## 明 細 書

画像処理装置、画像処理方法、画像処理プログラムおよび記録媒体

## 5 技術分野

この発明は、画像信号に対してブロック単位で量子化することで画像信号の圧縮符号化を行い、その際に、フレーム毎の符号量が一定量以下になるように発生符号量を制御する画像処理装置、画像処理方法、画像処理プログラムおよび記録媒体に関する。

10

## 背景技術

従来から、画像データの圧縮符号化方式として、画像データを所定画素数から成るブロック単位で量子化を行うことで圧縮符号化するものが知られている。例えばMPEG2 (Moving Pictures Experts Group 2) 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 900 905 910 915 920 925 930 935 940 945 950 955 960 965 970 975 980 985 990 995 1000 1005 1010 1015 1020 1025 1030 1035 1040 1045 1050 1055 1060 1065 1070 1075 1080 1085 1090 1095 1100 1105 1110 1115 1120 1125 1130 1135 1140 1145 1150 1155 1160 1165 1170 1175 1180 1185 1190 1195 1200 1205 1210 1215 1220 1225 1230 1235 1240 1245 1250 1255 1260 1265 1270 1275 1280 1285 1290 1295 1300 1305 1310 1315 1320 1325 1330 1335 1340 1345 1350 1355 1360 1365 1370 1375 1380 1385 1390 1395 1400 1405 1410 1415 1420 1425 1430 1435 1440 1445 1450 1455 1460 1465 1470 1475 1480 1485 1490 1495 1500 1505 1510 1515 1520 1525 1530 1535 1540 1545 1550 1555 1560 1565 1570 1575 1580 1585 1590 1595 1600 1605 1610 1615 1620 1625 1630 1635 1640 1645 1650 1655 1660 1665 1670 1675 1680 1685 1690 1695 1700 1705 1710 1715 1720 1725 1730 1735 1740 1745 1750 1755 1760 1765 1770 1775 1780 1785 1790 1795 1800 1805 1810 1815 1820 1825 1830 1835 1840 1845 1850 1855 1860 1865 1870 1875 1880 1885 1890 1895 1900 1905 1910 1915 1920 1925 1930 1935 1940 1945 1950 1955 1960 1965 1970 1975 1980 1985 1990 1995 2000 2005 2010 2015 2020 2025 2030 2035 2040 2045 2050 2055 2060 2065 2070 2075 2080 2085 2090 2095 2100 2105 2110 2115 2120 2125 2130 2135 2140 2145 2150 2155 2160 2165 2170 2175 2180 2185 2190 2195 2200 2205 2210 2215 2220 2225 2230 2235 2240 2245 2250 2255 2260 2265 2270 2275 2280 2285 2290 2295 2300 2305 2310 2315 2320 2325 2330 2335 2340 2345 2350 2355 2360 2365 2370 2375 2380 2385 2390 2395 2400 2405 2410 2415 2420 2425 2430 2435 2440 2445 2450 2455 2460 2465 2470 2475 2480 2485 2490 2495 2500 2505 2510 2515 2520 2525 2530 2535 2540 2545 2550 2555 2560 2565 2570 2575 2580 2585 2590 2595 2600 2605 2610 2615 2620 2625 2630 2635 2640 2645 2650 2655 2660 2665 2670 2675 2680 2685 2690 2695 2700 2705 2710 2715 2720 2725 2730 2735 2740 2745 2750 2755 2760 2765 2770 2775 2780 2785 2790 2795 2800 2805 2810 2815 2820 2825 2830 2835 2840 2845 2850 2855 2860 2865 2870 2875 2880 2885 2890 2895 2900 2905 2910 2915 2920 2925 2930 2935 2940 2945 2950 2955 2960 2965 2970 2975 2980 2985 2990 2995 3000 3005 3010 3015 3020 3025 3030 3035 3040 3045 3050 3055 3060 3065 3070 3075 3080 3085 3090 3095 3100 3105 3110 3115 3120 3125 3130 3135 3140 3145 3150 3155 3160 3165 3170 3175 3180 3185 3190 3195 3200 3205 3210 3215 3220 3225 3230 3235 3240 3245 3250 3255 3260 3265 3270 3275 3280 3285 3290 3295 3300 3305 3310 3315 3320 3325 3330 3335 3340 3345 3350 3355 3360 3365 3370 3375 3380 3385 3390 3395 3400 3405 3410 3415 3420 3425 3430 3435 3440 3445 3450 3455 3460 3465 3470 3475 3480 3485 3490 3495 3500 3505 3510 3515 3520 3525 3530 3535 3540 3545 3550 3555 3560 3565 3570 3575 3580 3585 3590 3595 3600 3605 3610 3615 3620 3625 3630 3635 3640 3645 3650 3655 3660 3665 3670 3675 3680 3685 3690 3695 3700 3705 3710 3715 3720 3725 3730 3735 3740 3745 3750 3755 3760 3765 3770 3775 3780 3785 3790 3795 3800 3805 3810 3815 3820 3825 3830 3835 3840 3845 3850 3855 3860 3865 3870 3875 3880 3885 3890 3895 3900 3905 3910 3915 3920 3925 3930 3935 3940 3945 3950 3955 3960 3965 3970 3975 3980 3985 3990 3995 4000 4005 4010 4015 4020 4025 4030 4035 4040 4045 4050 4055 4060 4065 4070 4075 4080 4085 4090 4095 4100 4105 4110 4115 4120 4125 4130 4135 4140 4145 4150 4155 4160 4165 4170 4175 4180 4185 4190 4195 4200 4205 4210 4215 4220 4225 4230 4235 4240 4245 4250 4255 4260 4265 4270 4275 4280 4285 4290 4295 4300 4305 4310 4315 4320 4325 4330 4335 4340 4345 4350 4355 4360 4365 4370 4375 4380 4385 4390 4395 4400 4405 4410 4415 4420 4425 4430 4435 4440 4445 4450 4455 4460 4465 4470 4475 4480 4485 4490 4495 4500 4505 4510 4515 4520 4525 4530 4535 4540 4545 4550 4555 4560 4565 4570 4575 4580 4585 4590 4595 4600 4605 4610 4615 4620 4625 4630 4635 4640 4645 4650 4655 4660 4665 4670 4675 4680 4685 4690 4695 4700 4705 4710 4715 4720 4725 4730 4735 4740 4745 4750 4755 4760 4765 4770 4775 4780 4785 4790 4795 4800 4805 4810 4815 4820 4825 4830 4835 4840 4845 4850 4855 4860 4865 4870 4875 4880 4885 4890 4895 4900 4905 4910 4915 4920 4925 4930 4935 4940 4945 4950 4955 4960 4965 4970 4975 4980 4985 4990 4995 5000 5005 5010 5015 5020 5025 5030 5035 5040 5045 5050 5055 5060 5065 5070 5075 5080 5085 5090 5095 5100 5105 5110 5115 5120 5125 5130 5135 5140 5145 5150 5155 5160 5165 5170 5175 5180 5185 5190 5195 5200 5205 5210 5215 5220 5225 5230 5235 5240 5245 5250 5255 5260 5265 5270 5275 5280 5285 5290 5295 5300 5305 5310 5315 5320 5325 5330 5335 5340 5345 5350 5355 5360 5365 5370 5375 5380 5385 5390 5395 5400 5405 5410 5415 5420 5425 5430 5435 5440 5445 5450 5455 5460 5465 5470 5475 5480 5485 5490 5495 5500 5505 5510 5515 5520 5525 5530 5535 5540 5545 5550 5555 5560 5565 5570 5575 5580 5585 5590 5595 5600 5605 5610 5615 5620 5625 5630 5635 5640 5645 5650 5655 5660 5665 5670 5675 5680 5685 5690 5695 5700 5705 5710 5715 5720 5725 5730 5735 5740 5745 5750 5755 5760 5765 5770 5775 5780 5785 5790 5795 5800 5805 5810 5815 5820 5825 5830 5835 5840 5845 5850 5855 5860 5865 5870 5875 5880 5885 5890 5895 5900 5905 5910 5915 5920 5925 5930 5935 5940 5945 5950 5955 5960 5965 5970 5975 5980 5985 5990 5995 6000 6005 6010 6015 6020 6025 6030 6035 6040 6045 6050 6055 6060 6065 6070 6075 6080 6085 6090 6095 6100 6105 6110 6115 6120 6125 6130 6135 6140 6145 6150 6155 6160 6165 6170 6175 6180 6185 6190 6195 6200 6205 6210 6215 6220 6225 6230 6235 6240 6245 6250 6255 6260 6265 6270 6275 6280 6285 6290 6295 6300 6305 6310 6315 6320 6325 6330 6335 6340 6345 6350 6355 6360 6365 6370 6375 6380 6385 6390 6395 6400 6405 6410 6415 6420 6425 6430 6435 6440 6445 6450 6455 6460 6465 6470 6475 6480 6485 6490 6495 6500 6505 6510 6515 6520 6525 6530 6535 6540 6545 6550 6555 6560 6565 6570 6575 6580 6585 6590 6595 6600 6605 6610 6615 6620 6625 6630 6635 6640 6645 6650 6655 6660 6665 6670 6675 6680 6685 6690 6695 6700 6705 6710 6715 6720 6725 6730 6735 6740 6745 6750 6755 6760 6765 6770 6775 6780 6785 6790 6795 6800 6805 6810 6815 6820 6825 6830 6835 6840 6845 6850 6855 6860 6865 6870 6875 6880 6885 6890 6895 6900 6905 6910 6915 6920 6925 6930 6935 6940 6945 6950 6955 6960 6965 6970 6975 6980 6985 6990 6995 7000 7005 7010 7015 7020 7025 7030 7035 7040 7045 7050 7055 7060 7065 7070 7075 7080 7085 7090 7095 7100 7105 7110 7115 7120 7125 7130 7135 7140 7145 7150 7155 7160 7165 7170 7175 7180 7185 7190 7195 7200 7205 7210 7215 7220 7225 7230 7235 7240 7245 7250 7255 7260 7265 7270 7275 7280 7285 7290 7295 7300 7305 7310 7315 7320 7325 7330 7335 7340 7345 7350 7355 7360 7365 7370 7375 7380 7385 7390 7395 7400 7405 7410 7415 7420 7425 7430 7435 7440 7445 7450 7455 7460 7465 7470 7475 7480 7485 7490 7495 7500 7505 7510 7515 7520 7525 7530 7535 7540 7545 7550 7555 7560 7565 7570 7575 7580 7585 7590 7595 7600 7605 7610 7615 7620 7625 7630 7635 7640 7645 7650 7655 7660 7665 7670 7675 7680 7685 7690 7695 7700 7705 7710 7715 7720 7725 7730 7735 7740 7745 7750 7755 7760 7765 7770 7775 7780 7785 7790 7795 7800 7805 7810 7815 7820 7825 7830 7835 7840 7845 7850 7855 7860 7865 7870 7875 7880 7885 7890 7895 7900 7905 7910 7915 7920 7925 7930 7935 7940 7945 7950 7955 7960 7965 7970 7975 7980 7985 7990 7995 8000 8005 8010 8015 8020 8025 8030 8035 8040 8045 8050 8055 8060 8065 8070 8075 8080 8085 8090 8095 8100 8105 8110 8115 8120 8125 8130 8135 8140 8145 8150 8155 8160 8165 8170 8175 8180 8185 8190 8195 8200 8205 8210 8215 8220 8225 8230 8235 8240 8245 8250 8255 8260 8265 8270 8275 8280 8285 8290 8295 8300 8305 8310 8315 8320 8325 8330 8335 8340 8345 8350 8355 8360 8365 8370 8375 8380 8385 8390 8395 8400 8405 8410 8415 8420 8425 8430 8435 8440 8445 8450 8455 8460 8465 8470 8475 8480 8485 8490 8495 8500 8505 8510 8515 8520 8525 8530 8535 8540 8545 8550 8555 8560 8565 8570 8575 8580 8585 8590 8595 8600 8605 8610 8615 8620 8625 8630 8635 8640 8645 8650 8655 8660 8665 8670 8675 8680 8685 8690 8695 8700 8705 8710 8715 8720 8725 8730 8735 8740 8745 8750 8755 8760 8765 8770 8775 8780 8785 8790 8795 8800 8805 8810 8815 8820 8825 8830 8835 8840 8845 8850 8855 8860 8865 8870 8875 8880 8885 8890 8895 8900 8905 8910 8915 8920 8925 8930 8935 8940 8945 8950 8955 8960 8965 8970 8975 8980 8985 8990 8995 9000 9005 9010 9015 9020 9025 9030 9035 9040 9045 9050 9055 9060 9065 9070 9075 9080 9085 9090 9095 9100 9105 9110 9115 9120 9125 9130 9135 9140 9145 9150 9155 9160 9165 9170 9175 9180 9185 9190 9195 9200 9205 9210 9215 9220 9225 9230 9235 9240 9245 9250 9255 9260 9265 9270 9275 9280 9285 9290 9295 9300 9305 9310 9315 9320 9325 9330 9335 9340 9345 9350 9355 9360 9365 9370 9375 9380 9385 9390 9395 9400 9405 9410 9415 9420 9425 9430 9435 9440 9445 9450 9455 9460 9465 9470 9475 9480 9485 9490 9495 9500 9505 9510 9515 9520 9525 9530 9535 9540 9545 9550 9555 9560 9565 9570 9575 9580 9585 9590 9595 9600 9605 9610 9615 9620 9625 9630 9635 9640 9645 9650 9655 9660 9665 9670 9675 9680 9685 9690 9695 9700 9705 9710 9715 9720 9725 9730 9735 9740 9745 9750 9755 9760 9765 9770 9775 9780 9785 9790 9795 9800 9805 9810 9815 9820 9825 9830 9835 9840 9845 9850 9855 9860 9865 9870 9875 9880 9885 9890 9895 9900 9905 9910 9915 9920 9925 9930 9935 9940 9945 9950 9955 9960 9965 9970 9975 9980 9985 9990 9995 10000 10005 10010 10015 10020 10025 10030 10035 10040 10045 10050 10055 10060 10065 10070 10075 10080 10085 10090 10095 10100 10105 10110 10115 10120 10125 10130 10135 10140 10145 10150 10155 10160 10165 10170 10175 10180 10185 10190 10195 10200 10205 10210 10215 10220 10225 10230 10235 10240 10245 10250 10255 10260 10265 10270 10275 10280 10285 10290 10295 10300 10305 10310 10315 10320 10325 10330 10335 10340 10345 10350 10355 10360 10365 10370 10375 10380 10385 10390 10395 10400 10405 10410 10415 10420 10425 10430 10435 10440 10445 10450 10455 10460 10465 10470 10475 10480 10485 10490 10495 10500 10505 10510 10515 10520 10525 10530 10535 10540 10545 10550 10555 10560 10565 10570 10575 10580 10585 10590 10595 10600 10605 10610 10615 10620 10625 10630 10635 10640 10645 10650 10655 10660 10665 10670 10675 10680 10685 10690 10695 10700 10705 10710 10715 10720 10725 10730 10735 10740 10745 10750 10755 10760 10765 10770 10775 10780 10785 10790 10795 10800 10805 10810 10815 10820 10825 10830 10835 10840 10845 10850 10855 10860 10865 10870 10875 10880 10885 10890 10895 10900 10905 10910 10915 10920 10925 10930 10935 10940 10945 10950 10955 10960 10965 10970 10975 10980 10985 10990 10995 11000 11005 11010 11015 11020 11025 11030 11035 11040 11045 11050 11055 11060 11065 11070 11075 11080 11085 11090 11095 11100 11105 11110 11115 11120 11125 11130 11135 11140 11145 11150 11155 11160 11165 11170 11175 11180 11185 11190 11195 11200 11205 11210 11215 11220 11225 11230 11235 11240 11245 11250 11255 11260 11265 11270 11275 11280 11285 11290 11295 11300 11305 11310 11315 11320 11325 11330 11335 11340 11345 11350 11355 11360 11365 11370 11375 11380 11385 11390 11395 11400 11405 11410 11415 11420 11425 11430 11435 11440 11445 11450 11455 11460 11465 11470 11475 11480 11485 11490 11495 11500 11505 11510 11515 11520 11525 11530 11535 11540 11545 11550 11555 11560 11565 11570 11575 11580 11585 11590 11595 11600 11605 11610 11615 11620 11625 11630 11635 11640 11645 11650 11655 11660 11665 11670 11675 11680 11685 11690 11695 11700 11705 11710 11715 11720 11725 11730 11735 11740 11745 11750 11755 11760 11765 11770 11775 11780 11785 11790 11795 11800 11805 11810

かい量子化スケールを用いて細かく量子化し、これと反対に、画質劣化の目立ちにくい画像が複雑な領域では、量子化ステップの粗い量子化スケールを用いて粗く量子化を行なう手法であり、限られた符号量の中で画質の最適化を図る有効な手法である。

5       ところで、画像データの圧縮を行なう場合、上述したように、各画像の領域を所定サイズの画素ブロックに分割し、各ブロック毎に量子化やDCTを行なうことになる。MPEG2による規格では、8画素×8ラインのブロックが最小処理単位として規定される。この8画素×8ラインのブロックでDCTを行ない、このDCTにより得られたDCT係数  
10       を、16画素×16ラインのマクロブロック単位で量子化するように規定されている。

一方、上述したアクティビティの算出を行なう単位としては、明確な規定はないものの、MPEG2のTM5 (Test Model 5)においては、DCTブロックと同様の8画素×8ラインのサブブロックで処理すること  
15       が提案されている。

以下、MPEG2のTM5で採用された「視覚特性を考慮した適応量子化」におけるアクティビティの算出方法について説明する。

20       先ず、適応量子化とは、例えば1フレーム内での発生符号量を制御するために、画像の状態によって異なる量子化スケール $Q_j$ を用いて量子化を行うように、量子化スケール $Q_j$ を各マクロブロック毎のアクティビティにより変化させて、高画質を達成するものである。例えば、視覚的に画質劣化の目立ちやすい画像の平坦領域では、より細かい量子化ステップを有する量子化スケール $Q_j$ を用いて量子化を行い、画質劣化の比較的目立ちにくい絵柄の複雑な画像領域で、より粗い量子化ステップ  
25       を有する量子化スケール $Q_j$ を用いて量子化を行うように、アクティビティにより量子化スケール $Q_j$ を変化させる。

アクティビティは、予測誤差でなく、原画における輝度信号の画素値を用い、フレームDCT符号化モードにおける4個のブロックと、フィールドDCT符号化モードにおける4個のブロックとの合計8個のブロックの画素値を用いて算出される。例えば、j番目のマクロブロックについて、以下の式(1)～式(3)で与えられる演算を、式(3)、式(2)、式(1)の順に行なうことにより、アクティビティ $act_j$ が求められる。

$$act_j = 1 + \min[sblk=1, 8](var\_sblk) \quad \dots (1)$$

$$var\_sblk = 1/64 \sum [k=1, 64] (P_k - Pavg)^2 \quad \dots (2)$$

$$10 \quad Pavg = 1/64 \sum [k=1, 64] P_k \quad \dots (3)$$

ここで、 $P_k$ は、原画の輝度信号ブロック内の画素値であり、式(3)では $8 \times 8$ のブロック内の64個の画素値を合計し、これを64で割ることにより、ブロック内の画素値 $P_k$ の平均値 $Pavg$ を求めている。次に、式(2)では、平均値 $Pavg$ と画素値 $P_k$ それぞれとの差分をとり、 $8 \times 8$ のブロック内の平均差分値 $var\_sblk$ を算出している。さらに、式(1)において、平均差分値 $var\_sblk$ の最小値を採用し、j番目のマクロブロックのアクティビティ $act_j$ を求める。なお、ここで最小値を採用するのは、マクロブロック内の一部だけでも平坦な部分のある場合には、このマクロブロックに対する量子化を細かくする必要があるからである。

20　そして、MPEG2のTM5では、以上のようにして求めた各マクロブロックのアクティビティ $act_j$ から、「2.0」～「0.5」の範囲の値をとる正規化アクティビティ $Nact_j$ を、次の式(4)より求める。

$$Nact_j = (2 \times act_j + avg\_act) / (act_j + 2 \times avg\_act) \quad \dots (4)$$

25　ここで、「avg\_act」は、現在処理中のフレーム(ピクチャ)の1つ前に符号化したフレームにおけるアクティビティ $act_j$ の平均値(平均アクティビティ)である。

そして、視覚特性を考慮した量子化スケール $m_{quant_j}$ は、1フレームの発生符号量を制御するために別途求められた量子化スケール $Q_j$ に基づいて、次の(5)式で与えられる。

$$m_{quant_j} = Q_j \times N_{act_j} \quad \dots (5)$$

- 5 このような量子化スケール $m_{quant_j}$ を用いて各マクロブロックの量子化を行なうことにより、1フレームの全体の符号量を所定の範囲内に保ちながら、そのフレームにおける画像の平坦度や複雑度に応じた最適な量子化を行ない、限られた符号量を有効に用いて画像の品位をできるだけ劣化させることなく効率的な画像圧縮を行なう。
- 10 上述したMPEG2のTM5による正規化では、正規化アクティビティ $N_{act_j}$ は、上述した式(4)で求められる。つまり、どのような絵柄のフレームであろうと、正規化の範囲は、「0.5」～「2.0」となる。したがって、例えば平坦な絵柄のフレームでは、各マクロブロック間の量子化値に差がつきすぎてしまうという問題点があった。
- 15 一方、複雑な絵柄のフレームでは、絵柄が複雑な部分のマクロブロックに符号量をとられて、相対的に絵柄が平坦な部分のマクロブロックの符号量が制限される。そのため、視覚的に劣化が目立ちやすい平坦なマクロブロックの画質が劣化するという問題点があった。

- この画質劣化は、特に圧縮率が低く符号量に比較的余裕のある場合に、  
20 画像全体が高画質になることにより、顕著になる。

したがって、この発明の目的は、フレームの絵柄の特性に応じてアクティビティの正規化を行い、適応量子化による画質の最適化を行うことができる画像処理装置、画像処理方法、画像処理プログラムおよび記録媒体を提供することにある。

25

発明の開示

この発明は、上述した課題を解決するために、画像データから平均アクティビティを算出する平均アクティビティ算出手段と、平均アクティビティ算出手段により算出された平均アクティビティに応じて正規化範囲を動的に設定し、正規化範囲に基づき平均アクティビティを用いて正規化アクティビティを算出する正規化アクティビティ算出手段と、正規化アクティビティ算出手段により算出された正規化アクティビティを用いて画像データを量子化する量子化手段とを有することを特徴とする画像処理装置である。

また、この発明は、画像データから平均アクティビティを算出する平均アクティビティ算出のステップと、平均アクティビティ算出のステップにより算出された平均アクティビティに応じて正規化範囲を動的に設定し、正規化範囲に基づき平均アクティビティを用いて正規化アクティビティを算出する正規化アクティビティ算出のステップと、正規化アクティビティ算出のステップにより算出された正規化アクティビティを用いて画像データを量子化する量子化のステップとを有することを特徴とする画像処理方法である。

また、この発明は、画像データを量子化する画像処理方法をコンピュータ装置に実行させる画像処理プログラムにおいて、画像処理方法は、入力された画像データから平均アクティビティを算出する平均アクティビティ算出のステップと、平均アクティビティ算出のステップにより算出された平均アクティビティに応じて正規化範囲を動的に設定し、正規化範囲に基づき平均アクティビティを用いて正規化アクティビティを算出する正規化アクティビティ算出のステップと、正規化アクティビティ算出のステップにより算出された正規化アクティビティを用いて画像データを量子化する量子化のステップとを有することを特徴とする画像処理プログラムである。

また、この発明は、画像データを量子化する画像処理方法をコンピュータ装置に実行させる画像処理プログラムが記録された記録媒体において、画像処理方法は、入力された画像データから平均アクティビティを算出する平均アクティビティ算出のステップと、平均アクティビティ算出のステップにより算出された平均アクティビティに応じて正規化範囲を動的に設定し、正規化範囲に基づき平均アクティビティを用いて正規化アクティビティを算出する正規化アクティビティ算出のステップと、正規化アクティビティ算出のステップにより算出された正規化アクティビティを用いて画像データを量子化する量子化のステップとを有することを特徴とする記録媒体である。

上述したように、この発明は、入力された画像データから算出された平均アクティビティに応じて正規化範囲を動的に設定し、正規化範囲に基づき平均アクティビティを用いて正規化アクティビティを算出し、算出された正規化アクティビティを用いて画像データを量子化するようにしているため、画像の特性に応じて量子化を行うことができる。

#### 図面の簡単な説明

第1図は、第2の例による正規化を表す式の一例の特性を示すグラフ、第2図は、MPEGのTM5による正規化の一例の特性を示すグラフ、第3図は、全体的に平坦な絵柄から構成される一例の図、第4図は、複雑な絵柄と平坦な絵柄とが混在する一例の図、第5図は、全体的に平坦な絵柄から構成される画像に対してMPEGのTM5による正規化を用いた場合の正規化アクティビティの例を示す略線図、第6図は、全体的に平坦な絵柄から構成される画像に対してこの発明による正規化を用いた場合の正規化アクティビティの例を示す略線図、第7図は、複雑な絵柄と平坦な絵柄とが混在する画像に対してMPEGのTM5による正規



化を用いた場合の正規化アクティビティの例を示す略線図、第 8 図は、  
複雑な絵柄と平坦な絵柄とが混在する画像に対してこの発明による正規  
化を用いた場合の正規化アクティビティの例を示す略線図、第 9 図 A お  
よび第 9 図 B は、この発明の実施の一形態が適用されたデジタル V T  
5 R の一例の構成を示すブロック図、第 10 図 A、第 10 図 B および第 1  
0 図 C は、MPEG エンコーダの一例の構成をより具体的に示すブロッ  
ク図、第 11 図 A、第 11 図 B および第 11 図 C は、MPEG エンコー  
ダの各部において転送されるストリームの構成例を示す略線図、第 12  
10 図 A、第 12 図 B および第 12 図 C は、MPEG エンコーダの各部にお  
いて転送されるストリームの構成例を示す略線図、第 13 図 A および第  
13 図 B は、MPEG エンコーダの各部において転送されるストリームの  
構成例を示す略線図、第 14 図 A および第 14 図 B は、MPEG エン  
コーダの各部において転送されるストリームの構成例を示す略線図、第  
15 図 A、第 15 図 B および第 15 図 C は、MPEG エンコーダの各部  
15 において転送されるストリームの構成例を示す略線図、第 16 図 A、第  
16 図 B および第 16 図 C は、MPEG エンコーダの各部において転送  
されるストリームの構成例を示す略線図、第 17 図は、MPEG エン  
コーダの各部において転送されるストリームの構成例を示す略線図、第 1  
8 図は、この発明による正規化アクティビティを計算するための一例の  
20 構成を示すブロック図、第 19 図は、MPEG エンコーダの処理をソフ  
トウェアで行う場合の一例のフローチャートである。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、この発明の実施の一形態について説明する。この発明では、対  
25 象となる範囲の正規化アクティビティを、その対象範囲の画像の特性、  
例えば対象範囲の絵柄の平坦さや複雑さ、すなわち平均アクティビティ

に基づき正規化範囲を動的に変更して求める。こうして求められた正規化アクティビティに基づき、対象範囲の画像を量子化する。

一例として、対象範囲をフレームとすると、フレーム全体が平坦な絵柄の画像については、アクティビティの正規化の範囲を狭くする。これ  
5 により、画像全体で均一に近いアクティビティを用いて量子化を行なう  
ことができ、画像全体で均一な平坦度を確保し、高画質を得ることが可  
能となる。逆に、1フレーム内に絵柄の複雑な領域と平坦領域が混在す  
るような画像については、アクティビティの正規化の範囲を広くする。  
これにより、ノイズが目立ちやすい絵柄の平坦な領域にはより大きい符  
10 号量を割り当てて精細な量子化を行ない、ノイズが目立ちにくい、絵柄  
の複雑な領域には粗い量子化を行なうことにより、視覚的に良質な画像  
を得ることができる。

より具体的には、第1の例として、1フレームの平均アクティビティ  
を $avg\_act$ 、マクロブロックアドレス $m$ のマクロブロックのアクティビ  
15 ティを $act[m]$ とした場合、正規化アクティビティ $norm\_act[m]$ を、以  
下に示す式(6)および式(7)により算出する。

$$norm\_gain = att \times avg\_act + 1 \quad \dots$$

(6)

$$norm\_act[m] = \{norm\_gain \times act[m] + avg\_act\} \\ \div \{act[m] + norm\_gain \times avg\_act\} \quad \dots \quad (7)$$

なお、式(6)および式(7)において、 $act[m]$ および $avg\_act$ が共  
に0になると、分母が0になってしまうので、この場合は、 $norm\_act$   
[m]=1として扱うものとする。また、 $att$ は、パラメータであり、例え  
ば $att=0.125$ を与える。

25 ここで、式(7)は、従来技術で既に説明した、MPEGのTM5に  
よる正規化アクティビティの算出方法における式(4)の係数「2」を、

値norm\_gainに置き換えたものである。式（7）によれば、アクティビティact[m]=0であれば、正規化アクティビティnorm\_act[m]=1/norm\_gainとなる。一方、アクティビティact[m]が平均アクティビティavg\_act

5 に対して非常に大きな値であれば、正規化アクティビティnorm\_act[m]は、値norm\_gainに近づく。すなわち、マクロブロック毎の正規化アクティビティnorm\_act[m]は、1/norm\_gainからnorm\_gainの範囲に正規化されることになる。

値norm\_gainは、式（6）に示されるように、平均アクティビティavg\_actに比例する。したがって、平均アクティビティavg\_actの小さい、

10 絵柄の平坦なフレームは、正規化の範囲が狭くなり、マクロブロック間の量子化値にあまり差を付けず、フレームで均一的に量子化が行われる。一方、平均アクティビティavg\_actの大きい、絵柄の複雑なフレームは、正規化の範囲が広くなり、マクロブロック間の量子化値に対して積極的に差を付けられ、平坦なマクロブロックでは細かな量子化がなされ、複雑なマクロブロックでは粗く量子化がなされる。

15

第2の例として、上述の第1の例による式（7）における被除数側のアクティビティact[m]および除数側の平均アクティビティavg\_actをそれぞれ二乗した式を用いることもできる。この第2の例によるマクロブロック毎の正規化アクティビティnorm\_act[m]の算出方法を、式（8）

20 および式（9）に示す。なお、式（8）および式（9）において、各値の意味は、上述の式（6）および式（7）と同一である。

$$\text{norm\_gain} = \text{att} \times \text{avg\_act} + 1 \quad \dots$$

(8)

$$\text{norm\_act}[m] = \{ (\text{norm\_gain} \times \text{act}[m] \times \text{act}[m]) + (\text{avg\_act} \times \text{avg\_act}) \}$$

25  $\div \{ (\text{act}[m] \times \text{act}[m]) + (\text{norm\_gain} \times \text{avg\_act} \times \text{avg\_act}) \}$   $\dots$

(9)

なお、式(8)および式(9)において、 $act[m]$ および $avg\_act$ が共に0になると、分母が0になってしまうので、この場合は、 $norm\_act[m]=1$ として扱うものとする。また、 $att$ は、パラメータであり、例えば $att=0.125$ を与える。

この第2の例の式(8)および式(9)によっても、上述した第1の例による式(6)および式(7)と同様に、マクロブロック毎の正規化アクティビティ $norm\_act[m]$ は、 $1/norm\_gain$ から $norm\_gain$ の範囲に正規化されることになる。したがって、上述の第1の例と同様に、平均アクティビティ $avg\_act$ の小さい、絵柄の平坦な画像では、均一的に量子化が行われ、平均アクティビティ $avg\_act$ の大きい、絵柄の複雑な画像では、マクロブロック間の量子化値に対して積極的に差を付けられる。

この第2の例では、上述の第1の例に対して被除数側のアクティビティ $act[m]$ および除数側の平均アクティビティ $avg\_act[m]$ がそれぞれ二乗されている。そのため、第1の例による結果よりも、平均アクティビティ $avg\_act$ の値およびマクロブロック毎のアクティビティ $act[m]$ の値の変化に対する正規化アクティビティ $norm\_act[m]$ の差を顕著にすることができ、より好ましい結果が得られる。以下では、この第2の例を中心に説明する。

第1図は、上述した第2の例による正規化を表す式(8)および式(9)の一例の特性を示すグラフである。また、第2図は、従来技術で説明したMPEGのTM5による正規化の式(4)の一例の特性を示すグラフである。第1図および第2図において、X軸、Y軸、Z軸は、それぞれ平均アクティビティ $avg\_act$ 、アクティビティ $act[m]$ 、正規化アクティビティ $norm\_act[m]$ を示す。また、第1図および第2図中に示される範囲「女性」、「NOISE」、「羊」および「芝」は、それぞれ

れ第3図および第4図に示されるサンプル画像の、対応する部分における正規化アクティビティ  $\text{norm\_act}[m]$  の範囲を示す。

なお、第3図は、全体的に平坦な絵柄から構成される画像の例である。特に、背景に掲げられる絵柄は、それぞれが単一若しくは数色により塗り潰された図形より構成され、画像としては簡単な構成であるといえる。5 「芝」および「羊」部分は、共に背景の絵の一部である。一方、第4図は、複雑な絵柄と平坦な絵柄とが混在する画像の例である。中央部に円で縁取りされて表示される「女性」と、周囲の「NOISE」部分からなる。「女性」部分は、第3図と同様に、比較的平坦な絵柄であるが、10 周囲の「NOISE」部分は、画素レベルで見たときの部隣接との相関性が低く、複雑な絵柄である。

第1図において、平均アクティビティ  $\text{avg\_act} = 0$  では、正規化アクティビティ  $\text{norm\_act} = 1$  であり、平均アクティビティ  $\text{avg\_act} = 16$  のとき  $\text{norm\_gain} = 3$  となり、正規化アクティビティ  $\text{norm\_act}[m]$  は、1/3 15  $< \text{norm\_act}[m] < 3$  の範囲に分布することが分かる。なお、第1図では、 $\text{norm\_gain}$  は、 $\text{rate}$  として記述されている。

一方、第2図では、アクティビティ  $\text{act}[m]$  が64までしか表示されていないので、わかりにくいだが、平均アクティビティ  $\text{avg\_act}$  がどのような値をとっても、正規化アクティビティ  $\text{norm\_act}[m]$  は、1/2  $< \text{norm\_act}[m] < 2$  の正規化範囲に分布するのが分かる。20

第1図と第2図とを対比させると、この発明が適用された第1図では、正規化アクティビティ  $\text{norm\_act}[m]$  は、同一画像内の複雑な絵柄である「NOISE」には広い範囲が、比較的平坦な絵柄である「女性」には狭い範囲が割り当てられているのが分かる。これに対して、MPEGの 25 TM5が適用された第2図では、「NOISE」および「女性」に対して、それぞれ同程度の正規化アクティビティ  $\text{norm\_act}[m]$  の範囲が割り

当てられている。一方、平坦な絵柄である「羊」および「芝」に対しては、正規化アクティビティ  $\text{norm\_act}[m]$  の範囲は、MPEGのTM5による第2図に比して、この発明による第1図の方が小さく抑えられている。

- 5 第5図～第8図は、上述の第3図および第4図に示すサンプル画像のそれぞれにおける、MPEGのTM5による正規化アクティビティ  $\text{norm\_act}[m]$  と、この発明による正規化アクティビティ  $\text{norm\_act}[m]$  の画像内での分布を示す。これら第5図～第8図において、図中の「●（黒丸）」は、その直径が、画像内の対応する位置（マクロブロック）の正規化アクティビティ  $\text{norm\_act}[m]$  の値を相対的に示す。また、第5図および第6図が上述の第3図に対応し、第7図および第8図が上述の第4図に対応する。

- 15 なお、上述した第3図に示される画像の平均アクティビティ  $\text{avg\_act}$  は、 $\text{avg\_act} = 3$  程度である。また、上述した第4図に示される画像の平均アクティビティ  $\text{avg\_act}$  は、 $\text{avg\_act} = 16$  程度である。

- 20 第5図は、上述の第3図に示される画像について、従来の技術であるMPEGのTM5による正規化を用いた場合の正規化アクティビティ  $\text{norm\_act}[m]$  の例を示す。平坦な画像（例えばカレンダーの文字の無い部分、列車の手前側の部分）を含むマクロブロックは、小さな値の正規化アクティビティ  $\text{norm\_act}[m]$  となり、複雑な画像（例えばカレンダーの絵の部分、左上部の木の部分）を含むマクロブロックは大きな値の正規化アクティビティ  $\text{norm\_act}[m]$  として求められ、画像全体としては、マクロブロック毎に正規化アクティビティ  $\text{norm\_act}[m]$  が大きく変化していることが分かる。

- 25 これは、特に圧縮率が低く、符号量に比較的余裕がある場合には、マクロブロック間の量子化値に大きな差が生じてしまう。そのため、画像

全体が高画質になった分、マクロブロック間の画質の差が顕著に観測されることになる。

第6図は、上述の第3図に示される画像について、この発明による正規化を用いた場合の正規化アクティビティ  $\text{norm\_act}[m]$  の例を示す。上述の第5図と比べて、「●（黒丸）」の大きさのバラツキが少なく、正規化アクティビティ  $\text{norm\_act}[m]$  の値が画像全体で比較的均一化されていることが分かる。すなわち、平坦な画像を含むマクロブロックも、複雑な画像を含むマクロブロックも、第5図の例に比べて、正規化アクティビティ  $\text{norm\_act}[m]$  の値にそれ程、差が付けられていないことが分かる。適応量子化は、正規化アクティビティ  $\text{norm\_act}[m]$  の値に比例した量子化値で量子化されるため、画像全体が比較的均一に量子化されることになる。

平均アクティビティ  $\text{avg\_act}$  が大きい第4図の例について説明する。第7図は、上述の第4図の画像について、従来の技術であるMPEGのTM5による正規化を用いた場合の正規化アクティビティ  $\text{norm\_act}[m]$  の例を示す。なお、この第7図は、上述の第5図に対して、正規化アクティビティ  $\text{norm\_act}[m]$  の値を示す「●（黒丸）」の直径の比率が変更されている。

第7図では上述の第5図と同様に、平坦な画像（例えば「女性」の部分）を含むマクロブロックは、小さな値の正規化アクティビティ  $\text{norm\_act}[m]$  となり、複雑な画像（「NOISE」の部分）を含むマクロブロックは、大きな値の正規化アクティビティ  $\text{norm\_act}[m]$  として求められ、マクロブロック毎に正規化アクティビティ  $\text{norm\_act}[m]$  が変化していることが分かる。

しかしながら、第7図の例では、ノイズ（NOISE）部分のように非常に複雑な画像を含むマクロブロックに符号量をとられて、相対的に、

平坦な画像を含むマクロブロックの符号量が制限されてしまう。そのため、視覚的に劣化が目立ち易い平坦な画像を含むマクロブロックの画質が劣化してしまう。

第8図は、上述の第4図に示される画像について、この発明による正規化を用いた場合の正規化アクティビティ  $\text{norm\_act}[m]$  の例を示す。この発明では、画像の平均アクティビティ  $\text{avg\_act}$  に応じて正規化アクティビティ  $\text{norm\_act}[m]$  の正規化範囲を動的に変更している。そのため、第4図のように、画像が複雑で、平均アクティビティ  $\text{avg\_act}$  の値が大きい（第4図の例では  $\text{act\_avg} = 16$  程度）場合には、正規化アクティビティ  $\text{norm\_act}[m]$  の範囲は、例えば  $1/3 < \text{norm\_act}[m] < 3$  というように、平均アクティビティ  $\text{avg\_act}$  が小さい画像に比して大きくされ、広い正規化範囲とされる。

そのため、平坦な画像を含むマクロブロックは、より小さな正規化アクティビティ  $\text{norm\_act}[m]$  とされ、ノイズ部分のように非常に複雑な画像を含むマクロブロックは、より大きな正規化アクティビティ  $\text{norm\_act}[m]$  の値とされる。第8図の例では、平坦な画像を含む部分と非常に複雑な画像を含む部分とで、正規化アクティビティ  $\text{norm\_act}[m]$  の値に大きな差が付けられていることが分かる。

このように、この発明を用いることにより、絵柄などの画像の特性に応じて適応量子化が変更され、視覚特性上その画像の特性に最適な画質を達成することが可能とされる。

次に、この発明の実施の一形態を実際の構成に適用した例について説明する。第9図Aおよび第9図Bは、この発明の実施の一形態が適用されたデジタルVTRの一例の構成を示す。このデジタルVTRは、MPEG方式により圧縮符号化されたデジタルビデオ信号を記録媒体に直接的に記録することができるようにしたものである。



5 先ず、このデジタルVTRにおける記録系の構成および処理動作について説明する。この記録系に外部より入力される信号は、SDI (Serial Data Interface)信号およびSDTI (Serial Data Transport Interface)信号の2種類のシリアルデジタルインターフェイス信号、アナログインターフェイス信号および制御信号である外部基準信号REFである。

10 なお、SDIは、(4:2:2)コンポーネントビデオ信号とデジタルオーディオ信号と付加的データとを伝送するために、SMPTEによって規定されたインターフェイスである。また、SDTIは、デジタルビデオ信号がMPEG方式で圧縮符号化されたストリームであるMPEG elementary stream (以下、MPEG ESと称する)が伝送されるインターフェイスである。ESは、4:2:2のコンポーネントであり、また、上述したように、全てIピクチャのストリームであり、1 GOP = 1ピクチャの関係性を有する。SDTI-CP (Content Package)のフォーマットでは、MPEG ESがアクセスユニットへ分離され、また、フレーム単位の packets にパッキングされている。SDTI-CPでは、十分な伝送帯域(クロックレートで27MHzまたは36MHz、ストリームビットレートで270Mbpsまたは360Mbps)を使用しており、1フレーム期間で、バースト的にESを送ることが可能である。

25 SDIにより伝送されるSDI信号は、SDI入力部101に入力される。また、アナログビデオ信号からなるアナログ入力信号がアナログ入力部120に入力される。アナログ入力部120では、入力されたアナログ入力信号をデジタル信号に変換し、例えば上述のSDIフォーマットにマッピングして出力する。アナログ入力信号が変換されSDIフォーマットにマッピングされたこのSDI信号は、SDI入力部10

1 に供給される。

SDI 入力部 101 では、供給された SDI 信号をシリアル信号から  
5 パラレル信号に変換して出力すると共に、SDI 信号に含まれる入力  
の位相基準である入力同期信号を抽出し、タイミングジェネレータ TG1  
02 に出力する。

また、SDI 入力部 101 は、変換したパラレル信号からビデオ信号  
とオーディオ信号とを分離する。分離されたビデオ入力信号とオーディ  
オ入力信号は、それぞれ MPEG エンコーダ 103 とディレイ回路 10  
4 に出力される。

10 タイミングジェネレータ TG102 は、入力された外部基準信号 REF  
から基準同期信号を抽出する。タイミングジェネレータ TG では、こ  
の基準同期信号と SDI 入力部 101 から供給された入力同期信号との  
うち、所定に指定された基準信号に同期して、このデジタル VTR で  
15 必要なタイミング信号を生成し、タイミングパルスとして各ブロックに  
供給する。

MPEG エンコーダ 103 は、入力されたビデオ入力信号を、DCT  
変換して係数データに変換し、係数データを量子化した後、可変長符号  
化する。MPEG エンコーダ 103 から出力される可変長符号化 (VLC)  
20 データは、MPEG 2 に準拠したエレメンタリストリーム (ES)  
である。この出力は、記録側のマルチフォーマットコンバータ (以下、  
記録側 MFC と称する) 106 の一方の入力端に供給される。

ディレイ回路 104 は、入力されたオーディオ入力信号を、非圧縮デ  
ータのままで、MPEG エンコーダ 103 でのビデオ信号に対する処理  
のディレイに合わせるためのディレイラインの働きをするものである。  
25 このディレイ回路 104 で所定に遅延されたオーディオ信号は、ECC  
エンコーダ 107 に出力される。これは、この実施の一形態によるディ

デジタルVTRにおいて、オーディオ信号が非圧縮信号として扱われるためである。

外部からSDTIにより伝送され供給されたSDTI信号は、SDTI入力部105に入力される。SDTI信号は、SDTI入力部105  
5で同期検出される。そして、バッファに一旦溜め込まれ、エレメンタリ  
ストリームが抜き出される。抜き出されたエレメンタリストリームは、  
記録側MFC106の他方の入力端に供給される。同期検出されて得ら  
れた同期信号は、上述したタイミングジェネレータTG102に供給さ  
れる（図示しない）。

10 なお、SDTI入力部105では、さらに、入力されたSDTI信号  
からデジタルオーディオ信号を抽出する。抽出されたデジタルオー  
ディオ信号は、ECCエンコーダ107に供給される。

このように、この実施の一形態によるデジタルVTRは、SDI入  
力部101から入力されるベースバンドのビデオ信号と独立して、MP  
15 EG ESを直接的に入力することができる。

記録側MFC回路106は、ストリームコンバータとセレクタとを有  
し、SDI入力部101およびSDTI入力部105から供給されたM  
PEG ESのうち、何れかが選択され、選択されたMP EG ESの  
DCT係数を、1マクロブロックを構成する複数のDCTブロックを通  
20 して周波数成分毎にまとめ、まとめた周波数成分を低周波数成分から順  
に並び替える。MP EG ESの係数が並べ替えられたストリームを、  
以下、変換エレメンタリストリームと称する。このようにMP EG ES  
を再配置することにより、サーチ再生時にもなるべく多くのDC係数  
と低次のAC係数を拾い、サーチ画の品位向上に貢献している。変換エ  
25 レメンタリストリームは、ECCエンコーダ107に供給される。

ECCエンコーダ107は、大容量のメインメモリが接続され（図示

しない)、パッキングおよびシャフリング部、オーディオ用外符号エンコーダ、ビデオ用外符号エンコーダ、内符号エンコーダ、オーディオ用シャフリング部およびビデオ用シャフリング部などを内蔵する。また、ECCエンコーダ109は、シンクブロック単位でIDを付加する回路  
5 や、同期信号を付加する回路を含む。なお、実施の第1の形態では、ビデオ信号およびオーディオ信号に対するエラー訂正符号としては、積符号が使用される。積符号は、ビデオ信号またはオーディオ信号の2次元配列の縦方向に外符号の符号化を行い、その横方向に内符号の符号化を行い、データシンボルを2重に符号化するものである。外符号および内  
10 符号としては、リードソロモンコード(Reed-Solomon code)を使用できる。

ECCエンコーダ107には、MFC回路106から出力された変換エレメンタリストリームが供給されると共に、SDTI入力部105およびディレイ回路104から出力されたオーディオ信号が供給される。  
15 ECCエンコーダ107では、供給された変換エレメンタリストリーム及びオーディオ信号に対してシャフリング及びエラー訂正符号化を施し、シンクブロック毎にIDおよび同期信号を付加し記録データとして出力する。

ECCエンコーダ107から出力された記録データは、記録アンプを含むイコライザEQ108で記録RF信号に変換される。記録RF信号は、回転ヘッドが所定に設けられた回転ドラム109に供給され、磁気テープ110上に記録される。回転ドラム109には、実際には、隣接するトラックを形成するヘッドのアジマスが互いに異なる複数の磁気ヘッドが取り付けられている。

25 記録データに対して必要に応じてスクランブル処理を行っても良い。また、記録時にデジタル変調を行っても良く、さらに、パーシャル・

レスポンスクラス4とビタビ符号を使用しても良い。なお、イコライザ108は、記録側の構成と再生側の構成とを共に含む。

次に、このデジタルVTRにおける再生系の構成および処理動作について説明する。再生時には、磁気テープ110から回転ドラム109  
5で再生された再生信号が再生アンプなどを含むイコライザ108の再生側の構成に供給される。イコライザ108では、再生信号に対して、等化や波形整形などがなされる。また、デジタル変調の復調、ビタビ復号等が必要に応じてなされる。イコライザ108の出力は、ECCデコーダ111に供給される。

- 10 ECCデコーダ111は、上述したECCエンコーダ107と逆の処理を行うもので、大容量のメインメモリと、内符号デコーダ、オーディオ用およびビデオ用それぞれのデシャフリング部ならびに外符号デコーダを含む。さらに、ECCデコーダ111は、ビデオ用として、デシャフリングおよびデパッキング部、データ補間部を含む。同様に、オーディオ用として、オーディオAUX分離部とデータ補間部を含む。  
15

ECCデコーダ111では、再生データに対して同期検出を行い、シンクブロックの先頭に付加されている同期信号を検出してシンクブロックを切り出す。再生データは、シンクブロック毎の内符号のエラー訂正がなされ、その後、シンクブロックに対してID補間処理がなされる。

- 20 IDが補間された再生データは、ビデオデータとオーディオデータとに分離される。ビデオデータおよびオーディオデータは、それぞれデシャフリング処理され、記録時にシャフリングされたデータ順が元に戻される。デシャフリングされたデータは、それぞれ外符号のエラー訂正が行われる。

- 25 ECCデコーダ111において、エラー訂正能力を超え、訂正できないエラーがあるデータに関しては、エラーフラグがセットされる。ここ

で、ビデオデータのエラーに関しては、エラーを含むデータを指し示す信号ERRが出力される。

エラー訂正された再生オーディオデータは、SDTI出力部115に供給されると共に、ディレイ回路114で所定の遅延を与えられてSDI出力部116に供給される。ディレイ回路114は、後述するMP

5 EGデコーダ113でのビデオデータの処理による遅延を吸収するために設けられる。

一方、エラー訂正されたビデオデータは、再生変換エレメンタリストリームとして再生側MFC回路112に供給される。上述した信号ERRも、再生側MFC回路112に供給される。再生側MFC112は、

10 上述した記録側MFC106と逆の処理を行うものであって、ストリームコンバータを含む。ストリームコンバータでは、記録側のストリームコンバータと逆の処理がなされる。すなわち、DCTブロックに跨がって周波数成分毎に並べられていたDCT係数を、DCTブロック毎に並

15 び替える。これにより、再生信号がMP

EG2に準拠したエレメンタリストリームに変換される。このとき、ECCデコーダ111から信号ERRが供給された場合は、対応するデータをMP

EG2に完全に準拠する信号に置き換えて出力する。

再生側MFC回路112から出力されたMP

20 EGESは、MP

EGデコーダ113およびSDTI出力部115に供給される。MP

EGデコーダ113は、供給されたMP

EGESを復号し、非圧縮の元のビデオ信号に戻す。すなわち、MP

EGデコーダ113は、供給されたMP

EGESに対して逆量子化処理と、逆DCT処理とを施す。復号されたビデオ信号は、SDI出力部116に供給される。

25 上述したように、SDI出力部116には、ECCデコーダ111でビデオデータと分離されたオーディオデータがディレイ114を介して

供給されている。SDI出力部116では、供給されたビデオデータとオーディオデータとを、SDIのフォーマットにマッピングし、SDIフォーマットのデータ構造を有するSDI信号へ変換される。このSDI信号が外部に出力される。

- 5 一方、SDTI出力部115には、上述したように、ECCデコーダ111でビデオデータと分離されたオーディオデータが供給されている。SDTI出力部115では、供給された、エレメンタリストリームとしてのビデオデータと、オーディオデータとをSDTIのフォーマットにマッピングし、SDTIフォーマットのデータ構造を有するSDTI信
- 10 号へ変換されるこのSDTI信号が外部に出力される。

なお、システムコントローラ117（第9図Aおよび第9図B中では、シスコン117と略記する）は、例えばマイクロコンピュータからなり、信号SY\_IOにより各ブロックと通信を行うことにより、このデジタルVTRの全体の動作を制御する。サーボ118は、信号SY\_SV

15 によりシステムコントローラ117と互いに通信を行いながら、信号SV\_IOにより、磁気テープ110の走行制御や回転ドラム109の駆動制御などを行う。

第10図A、第10図Bおよび第10図Cは、上述したMPEGエンコーダ103の一例の構成を、より具体的に示す。また、第10図A、

20 第10図Bおよび第10図Cの各部において転送されるストリームの構成例を、第11図A、第11図Bおよび第11図C、第12図A、第12図Bおよび第12図C、第13図Aおよび第13図B、第14図Aおよび第14図B、第15図A、第15図Bおよび第15図C、第16図A、第16図Bおよび第16図C、ならびに、第17図にそれぞれ示す。

- 25 MPEGエンコーダ103は、入力フィールドアクティビティ平均化処理部103A、プリエンコード処理部103Bおよびエンコード部1

03Cからなる。入力フィールドアクティビティ平均化処理部103Aでは、入力されたビデオデータのアクティビティの平均値が求められてプリエンコード処理部103Bに渡される。プリエンコード処理部103Bでは、このアクティビティの平均値を用いて入力ビデオデータの量子化による発生符号量が見積もられる。この見積もり結果に基づき、エンコード部103Cにおいて、符号量制御しながら入力ビデオデータに対する実際の量子化が行われ、量子化されたビデオデータに対しさらに可変長符号化がなされ、MPEG ESとされて出力される。

なお、タイミングジェネレータTG220は、例えば第9図Aおよび第9図BのタイミングジェネレータTG103から供給された水平同期信号HD、垂直同期信号VDおよびフィールド同期信号FLDに基づき、MPEGエンコーダ103内で必要とされるタイミング信号を生成し出力する。また、CPU I/Fブロック221は、第9図Aおよび第9図Bのシステムコントローラ117とのインターフェイスであり、CPU I/Fブロック221を介してやりとりされた制御信号やデータにより、MPEGエンコーダ103における動作が制御される。

先ず、入力フィールドアクティビティ平均化処理部103Aの処理について説明する。SDI入力部101から出力されMPEGエンコーダ103に入力されたビデオデータは、入力部201に供給され、メインメモリ203に格納するのに適したインターフェイスに変換されると共に、パリティチェックがなされる。入力部201から出力されたビデオデータは、ヘッダ作成部202に供給され、垂直ブランキング区間などを利用してMPEGにおける、sequence\_header、quantizer\_matrix、gop\_headerなどの各ヘッダが抽出される。抽出された各ヘッダは、メインメモリ203に格納される。これらのヘッダは、主に、CPU I/Fブロック221から指定される。また、ヘッダ作成部202におい



て、垂直ブランキング区間以外では、入力部 201 から供給されたビデオデータがメインメモリ 203 に格納される。

メインメモリ 203 は、画像のフレームメモリであり、ビデオデータの再配列やシステムディレイの吸収などが行われる。ビデオデータの再配列は、例えば図示されないアドレスコントローラによりメインメモリ 203 からの読み出しアドレスを制御されることによりなされる。なお、  
5 図中、メインメモリ 203 のブロック中に記載される 8 ライン、0.5 フレームおよび 1 フレームは、ディレイ値であり、メインメモリ 203 からのリードタイミングが示される。これらは、タイミングジェネレー  
10 タ TG 220 の指令に基づき適切に制御される。

ラスタスキャン／ブロックスキャン変換部 204 は、ライン毎にメインメモリ 203 に格納されたビデオデータを、MPEG で扱うマクロブロック毎に切り出して後段のアクティビティ部 205 に送る。この実施の一形態では、第 1 フィールドだけを用いてアクティビティの計算を行  
15 うため、ラスタスキャン／ブロックスキャン変換部 204 から出力されるマクロブロックは、第 1 フィールド分のビデオデータにより構成される。

ラスタスキャン／ブロックスキャン変換部 204 から出力データとして出力されたストリームは、第 11 図 A に一例が示されるように、垂直  
20 および水平方向のマクロブロックのアドレス情報が先頭に配され、所定サイズの空き領域の後ろに、1 マクロブロック分の画像データが格納される。

なお、ストリームは、例えば 8 ビットを 1 ワードとして、576 ワードのデータ長を有し、後半の 512 ワード（データ部と称する）が 1 マ  
25 クロブロック分の画像データを格納する領域に割り当てられている。前半の 64 ワード（ヘッダ部と称する）は、先頭に上述のマクロブロック

のアドレス情報が格納され、その他の部分は、後段の各部にて埋め込まれるデータやフラグなどのため空き領域とされる。

MPEGで扱うマクロブロックは、16画素×16ラインのマトリクスである。一方、このMPEGエンコーダ103では、第3図を用いて  
5 上述したように、第1フィールドだけによるアクティビティを求める処理を行う。そのため、第1フィールドの8ラインまでがメインメモリ203に格納された時点で処理を開始することができる。なお、実際には、タイミングジェネレータTG220からの指令にて処理が適切に開始される。

10 アクティビティ部205は、マクロブロック毎のアクティビティを計算する。このMPEGエンコーダ103においては、第1フィールドだけからアクティビティが計算され、その計算結果がフィールドアクティビティ信号field\_actとして出力される。信号field\_actは、平均化部206に供給され、1フィールド分が積算され、その平均値avg\_actが求  
15 められる。平均値avg\_actは、後述するプリエンコード処理部103Bのアクティビティ部209に供給される。アクティビティ部209では、第1および第2フィールドの平均値avg\_actを共に用いてプリエンコード処理が行われる。

したがって、第1フィールドにおけるアクティビティの平均値avg\_act  
20 tが判明した後、その平均値を用いて、適応量子化を考慮したプリエンコード処理を行うことが可能となる。

次に、プリエンコード処理部103Bについて説明する。ラスタスキャン/ブロックスキャン変換部207Aは、上述したラスタスキャン/ブロックスキャン変換部204と基本的には同様の処理を行う。但し、  
25 このラスタスキャン/ブロックスキャン変換部207Aは、符号量の見積もりを行うプリエンコード処理のために行われるため、第1フィール

ドおよび第2フィールドのビデオデータが共に必要とされる。そのため、ラスタスキャン／ブロックスキャン変換部207Aでは、第2フィールドの8ラインまでがメインメモリ203に格納された時点で、MPEGで扱う16画素×16ラインのサイズのマクロブロックを構成することが可能となり、この時点で処理を開始することができる。なお、実際には、タイミングジェネレータTG220からの指令によって、処理が適切に開始される。

ラスタスキャン／ブロックスキャン変換部207Aから出力されたビデオデータは、DCTモード部208に供給される。DCTモード部208は、フィールドDCT符号化モードおよびフレームDCT符号化モードの何れを用いて符号化するかを決める。

ここでは、実際に符号化するのではなく、垂直方向に隣接した画素間差分値の絶対値和をフィールドDCT符号化モードで計算したものと、フレームDCT符号化モードで計算したものとが比較され、その値が小さい符号化モードが選択される。選択結果は、DCTモードタイプデータdct\_typとしてストリーム中に一時的にフラグとして挿入され、後段に伝えられる。DCTモードタイプデータdct\_typは、第11図Bに示されるように、ヘッダ部中の空き領域の後端側に格納される。

アクティビティ部209は、上述したアクティビティ部205と、基本的には同様の処理を行う。ただし、このアクティビティ部209では、上述のように、プリエンコード処理を行うためのもので、第1フィールドおよび第2フィールドのデータが共に用いられて、マクロブロック毎のアクティビティが計算される。

アクティビティ部209により、まず、アクティビティactが求められ、第11図Cに示されるように、ヘッダ部のマクロブロックアドレスに続けて格納される。次に、このアクティビティactと上述した平均化

部 2 0 6 から得られるフィールドアクティビティの平均値  $avg\_act$  とを用いて、上述した式 (8) および式 (9) に基づき、この発明による正規化アクティビティ  $norm\_act$  が求められる。このアクティビティ部 2 0 9 における、この発明による正規化アクティビティ  $norm\_act$  を計算する  
5 構成については、後述する。

求められた正規化アクティビティ  $norm\_act$  は、第 1 2 図 A に示されるように、ストリーム中のヘッダ部に一時的にフラグとして挿入され、後段に伝えられる。なお、上述のアクティビティ  $act$  は、ストリーム中で、正規化アクティビティデータ  $norm\_act$  に上書きされる。

10 アクティビティ部 2 0 9 の出力は、DCT部 2 1 0 A に供給される。DCT部 2 1 0 A では、供給されたマクロブロックを 8 画素×8 画素からなる DCT ブロックに分割し、DCT ブロックに対して 2 次元 DCT が行われ、DCT 係数が生成される。DCT 係数は、第 1 2 図 B に示されるように、ストリームのデータ部に格納され、量子化テーブル部 2 1  
15 1 A に供給される。

量子化テーブル部 2 1 1 A では、DCT部 2 1 0 A で変換された DCT 係数に対して量子化マトリクス ( $quantizer\_matrix$ ) による量子化が行われる。量子化テーブル部 2 1 1 A で量子化された DCT 係数は、第 1 2 図 C に示されるように、ストリームのデータ部に格納され、出力され  
20 る。量子化テーブル部 2 1 1 A の出力は、複数の  $Q\_n$  (量子化) 部 2 1 2、2 1 2、・・・、VLC部 2 1 3、2 1 3、・・・、積算部  $\Sigma$  2 1 4、2 1 4、・・・、ならびに、積算部  $\Sigma$  2 1 5、2 1 5、・・・とからなる多段階の量子化部に供給される。量子化テーブル部 2 1 1 A で量子化された DCT 係数は、この多段階ステップの量子化部で多段階に  
25 量子化される。

DCT 係数は、 $Q\_n$  部 2 1 2、2 1 2、・・・において、それぞれ

異なった量子化スケール(quantizer\_scale)  $Q$ を用いて量子化される。  
 なお、量子化スケール  $Q$ の値は、例えばMPEG2の規格によって予め  
 決められており、 $Q_{n部212}$ 、 $212$ 、 $\dots$ は、この規格に基づ  
 き、例えば31個の量子化器で構成される。このとき、 $n=31$ であつ  
 5 て、 $Q_{n部212}$ 、 $212$ 、 $\dots$ は、 $Q_{1部}$ 、 $Q_{2部}$ 、 $\dots$ 、  
 $Q_{31部}$ である。そして、各量子化器がそれぞれに割り振られた量子  
 化スケール  $Q_n$ を用いて、DCT係数の量子化が合計で31ステップ、  
 行われる。以下では、 $Q_{n部212}$ 、 $212$ 、 $\dots$ のそれぞれに対  
 応する量子化スケール値を量子化スケール  $Q_n$ 値とする。

10  $Q_{n部212}$ 、 $212$ 、 $\dots$ において、それぞれの量子化スケ  
 ール  $Q_n$ 値により量子化が行われる。このとき、上述のアクティビティ部  
 209で得られた正規化アクティビティデータ  $norm\_act$ を用いて  $mquant$   
 $= Q_{n部212} \times norm\_act$ により求めた、視覚特性を考慮した量子化スケール  
 である  $mquant$ により適応量子化が行われる。

15  $Q_{n部212}$ 、 $212$ 、 $\dots$ において適応量子化された、量子化  
 スケール  $Q_n$ 毎のDCT係数は、それぞれ第13図Aに示されるように  
 ストリーム中のデータ部に格納され、VLC部213、 $213$ 、 $\dots$   
 にそれぞれ供給される。量子化スケール  $Q_n$ 毎のDCT係数は、VLC  
 部213、 $213$ 、 $\dots$ において、ジグザグスキャンなどのスキャニ  
 20 ングが施され、2次元ハフマンコードなどに基づくVLCテーブルが参  
 照されてそれぞれ可変長符号化される。

VLC部213、 $213$ 、 $\dots$ で可変長符号化されたデータは、第  
 13図Bに示されるようにストリーム中のデータ部に格納され、それぞ  
 れ出力される。VLC部213、 $213$ 、 $\dots$ の出力は、それぞれ対  
 25 応する積算部  $\Sigma 214$ 、 $214$ 、 $\dots$ に供給される。

積算部  $\Sigma 214$ 、 $214$ 、 $\dots$ では、それぞれマクロブロック毎に

発生符号量が積算される。上述のように 31 種類の量子化器を用いる場合には、それぞれに対応する 31 種類の発生符号量がマクロブロック毎に得られることになる。マクロブロック毎の発生符号量は、第 14 図 A に示されるように、積算部 214、214、・・・において積算された発生符号量がストリーム中のヘッダ部に、各々格納される。すなわち、 $Q_{1部212} \sim Q_{n部212}$  のそれぞれの量子化による発生符号量が、マクロブロック毎に、ストリームのヘッダ部に格納される。なお、ストリームのデータ部は、削除される。このマクロブロック毎のストリームは、メインメモリ 203 に供給される。

10 また、積算部 214、214、・・・から出力されたマクロブロック毎の発生符号量は、それぞれ積算部 215、215、・・・に供給される。積算部 215、215、・・・は、上述した視覚特性を考慮した  $quantizer\_scale (=mquant)$  で量子化した場合のマクロブロック毎の発生符号量に対応する符号量を、積算部 214 で求めたマクロブ  
15 ロック毎の発生符号量の中から選択し、それをフレーム分積算する。

積算部 215、215、・・・で量子化スケール  $Q_n$  毎にそれぞれフレーム分積算された値は、そのフレームにおける発生符号量（フレームデータレート）とされて、第 14 図 B に示されるように、 $n$  ワードのストリームとして後述するレートコントロール部 217 に供給される。

20 なお、上述のように 31 種類の量子化器を用いる場合には、それぞれに対応する 31 種類の発生符号量がフレーム毎に得られることになる。

発生符号量を求める方法を、より具体的に説明する。例えば、「 $Q_{4部212}$  による発生符号量」は、次のようにして求められる。

例えば、

25  $norm\_act[1]=1.3$

$norm\_act[2]=1.5$

$\text{norm\_act}[3]=0.8$

$\text{norm\_act}[4]=1.0$

...

である場合、

5  $\text{mqaunt}[1]=4 \times 1.3=5.2$

:  $Q\_5$ 部212による発生符号量を、第14図Aのヘッダ部から求める。

$\text{mqaunt}[2]=4 \times 1.5=6.0$

10  $Q\_6$ 部212による発生符号量を、第14図Aのヘッダ部から求める。

$\text{mqaunt}[3]=4 \times 0.8=3.2$

:  $Q\_3$ 部212による発生符号量を、第14図Aのヘッダ部から求める。

$\text{mqaunt}[4]=4 \times 1.0=4.0$

15  $Q\_4$ 部212による発生符号量を、第14図Aのヘッダ部から求める。

...

以上を、1フレーム分、積算する。これを、 $Q\_1$ 部212～ $Q\_n$ 部212に対してそれぞれ行い、1フレーム分の発生符号量を求める。

20 次に、エンコード処理部103Cについて説明する。エンコード処理部103Cでは、最終的なエンコード処理が行われる。上述したように、プリエンコード処理部103Bにおいて、様々な量子化を行った場合の1フレーム分の発生符号量が見積もられる。エンコード処理部103Cでは、この1フレーム分で見積もられた発生符号量に基づき、予め設定

25 された目標発生符号量を絶対に超えないようにエンコードが行われ、MPEG ESが出力される。

エンコード処理部 103C で用いられるデータは、既にメインメモリ 203 に格納されているが、上述したように、プリエンコード処理部 103B により様々な量子化を行った場合の 1 フレームにおける発生符号量が見積もられた時点で処理を開始することができる。エンコード処理部 103C の各部における処理は、上述と同様に、タイミングジェネレータ TG 220 からの指令に基づき適切に開始される。

メインメモリ 203 から読み出されたビデオデータは、ラスタスキャン/ブロックスキャン変換部 207B において、上述のラスタスキャン/ブロックスキャン変換部 207A と同様の処理をされて 16 画素×16 ラインのマクロブロックが切り出される。切り出されたマクロブロックは、第 15 図 A に示されるように、上述した第 14 図 A に示されるヘッダ部に対応するデータ部に格納され、DCT モード部 216 に供給される。

DCT モード部 216 では、上述の DCT モード部 208 と同様に、フィールド DCT 符号化モードおよびフレーム DCT 符号化モードのうち何れを用いて符号化するかが決められる。このとき、既に DCT モード部 208 において符号化モードが決められ、その結果が DCT タイプデータ `dct_typ` としてストリーム中に一時的に挿入されている（第 15 図 A 参照）。DCT モード部 216 では、ストリームからこの DCT タイプデータ `dct_typ` を検出し、検出された DCT タイプデータ `dct_typ` に基づきフィールド符号化モードおよびフレーム符号化モードを切り換える。DCT モード部 216 の出力を第 15 図 B に示す。

DCT モード部 216 から出力されたマクロブロックは、DCT 部 210B に供給され、上述の DCT 部 210A と同様にして 8 画素×8 画素の DCT ブロック単位で 2 次元 DCT される。2 次元 DCT された DCT 係数は、第 15 図 C に示されるように、ストリーム中のデータ部に



格納されて、DCT部210Bから出力される。

量子化テーブル部211Bは、上述の量子化テーブル部211Aと同様に構成することができ、DCT部210Bで変換されたDCT係数に対して量子化マトリクスによる量子化が行われる。量子化テーブル部2  
5 11Bで量子化されたDCT係数は、第16図Aに示されるように、ストリーム中のデータ部に格納されてレートコントロール部217に供給される。

レートコントロール部217では、上述したプリエンコード処理部103Bにおいて積算部 $\Sigma$ 215、215、・・・で得られた、各量子化  
10 スケール $Q_n$ 毎のフレームデータレートの中から、システムコントローラ117により設定される1フレーム当たりの最大発生符号量を超えないもので、且つ、最も設定値に近いものが選択される。そして、選択されたフレームデータレートに対応する量子化器において用いられたマクロブロック毎の量子化スケール(mquant)が、ストリーム中に挿入された  
15 正規化アクティビティデータnorm\_actから再度求められ、量子化部218に供給される。

マクロブロック毎の量子化スケールは、第16図Bに示されるように、ストリーム中のヘッダ部の後端側にqauntiser\_scaleとして格納され、量子化部218に伝えられる。

20 なお、1フレーム当たりの最大発生符号量は、例えばシステムコントローラ117により設定され、CPU I/F221を介してレートコントロール部217に伝えられる。

また、この際、システムコントローラ117で設定されCPU I/F221を介して伝えられる、1フレームあたりの最大発生符号量と、  
25 上述したストリーム中に挿入された正規化アクティビティデータnorm\_actから求められたマクロブロック毎の量子化スケール(mqaunt)による発

生符号量との差分を超えない範囲で、マクロブロック毎に量子化スケール(mquant)の値を1サイズ小さくするようにできる。これにより、システムコントローラ117で設定されCPU I/F221を介して伝えられる1フレーム当たりの最大発生符号量に近付け、高画質を実現することが可能である。

量子化部218では、レートコントロール部217により上述のようにして指定される量子化スケール(quantizes\_scale)をストリーム中から取り出し、取り出された量子化スケールに基づき量子化テーブル部211Bで量子化されたDCT係数の量子化が行われる。このとき、レートコントロール部217から与えられる量子化スケールは、正規化アクティビティデータnorm\_actから求められた量子化スケール(mquant)の値であるため、視覚特性が考慮された適応量子化が行われることになる。

量子化部218で量子化されたDCT係数は、第16図Cに示されるようにストリーム中のデータ部に格納され、VLC部219に供給される。量子化されVLC部219に供給されたDCT係数は、ジグザグスキャンなどのスキャンニングが施され、2次元ハフマンコードに基づくVLCテーブルが参照されてそれぞれ可変長符号化される。さらに、可変長符号に対して、バイト単位で整列するようにビットシフトが施され、MPEG ESとされて出力される。

このとき、VLC部219までストリームの前半部を構成していたヘッダ部が第17図に示されるようにスライス層以下のMPEGのヘッダ情報が格納されるMPEGのヘッダ部にすげ替えられて出力される。可変長符号は、ストリームの後半側のデータ部に格納される。

第18図は、上述したアクティビティ部209における、この発明による正規化アクティビティnorm\_actを計算するための一例の構成を示す。なお、正規化アクティビティnorm\_actは、上述の式(8)および式

(9) により計算されるものとする。

上述したように、アクティビティ部 209 により、まず、アクティビティ act が求められる。このアクティビティ act が乗算器 301 の一方および他方の入力端に供給され、actxact が計算される。計算結果は、レジスタ 304 および 307 を介して乗算器 311 の一方の入力端に供給されると共に、レジスタ 315 をさらに介して加算器 318 の一方の入力端に供給される。

平均化部 206 から出力された平均アクティビティ avg\_act が乗算器 302 の一方および他方の入力端に供給され、avg\_actxavg\_act が計算される。計算結果は、レジスタ 305 および 308 を介して乗算器 312 の一方の入力端に供給されると共に、レジスタ 313 をさらに介して加算器 317 の一方の入力端に供給される。

平均化部 206 から出力された平均アクティビティ avg\_act は、乗算器 303 の一方の入力端にも供給される。乗算器 303 の他方の入力端には、パラメータ att が供給される。なお、パラメータ att は、例えばシステムコントローラ 117 で設定され CPU I/F 221 を介して供給される。乗算器 303 の計算結果は、レジスタ 306 を介して加算器 310 の一方の入力端に供給される。加算器 310 の他方の入力端には、定数「1」が供給される。乗算器 303 および加算器 310 により、attxavg\_act+1 が計算され、norm\_gain が求められる。norm\_gain は、レジスタ 309 を介して乗算器 311 および 312 それぞれの他方の入力端に供給される。

乗算器 311 では、norm\_gainx(actxact) が計算され、計算結果がレジスタ 314 を介して加算器 317 の他方の入力端に供給される。加算器 317 では、avg\_actxavg\_act+norm\_gainx(actxact) が計算される。計算結果は、レジスタ 319 を介して除算器 321 の被除数入力端に供

給される。

同様に、乗算器 3 1 2 では、 $\text{norm\_gain} \times (\text{avg\_act} \times \text{avg\_act})$  が計算され、計算結果がレジスタ 3 1 6 を介して加算器 3 1 8 の他方の入力端に供給される。加算器 3 1 8 では、 $\text{norm\_gain} \times (\text{avg\_act} \times \text{avg\_act}) + \text{act} \times \text{act}$  が計算される。計算結果は、レジスタ 3 2 0 を介して除算器 3 2 1 の除数入力端に供給される。

除算器 3 2 1 では、 $\{ \text{avg\_act} \times \text{avg\_act} + \text{norm\_gain} \times (\text{act} \times \text{act}) \} \div \{ \text{norm\_gain} \times (\text{avg\_act} \times \text{avg\_act}) + \text{act} \times \text{act} \}$  が計算される。すなわち、この除算器 3 2 1 の出力がこの発明の実施の一形態による正規化アクティビティ  $\text{norm\_act}$  とされる。除算器 3 2 1 から出力された正規化アクティビティ  $\text{norm\_act}$  は、セレクタ 3 2 5 およびレジスタ 3 2 4 を介して出力される。そして、この正規化アクティビティ  $\text{norm\_act}$  は、ストリームにおいて、上述の第 1 1 C のアクティビティ  $\text{act}$  に上書きされ、第 1 2 図 A のようにストリーム中に埋め込まれて後段に伝えられる。

なお、比較部 3 2 2 において、レジスタ 3 2 0 に供給された値（除数）が監視される。若し、除数が「0」であれば、例えばその旨示すフラグがレジスタ 3 2 6 を介してセレクタ 3 2 5 に供給される。セレクタ 3 2 5 は、一方の入力端に上述の除算器 3 2 1 の出力が供給され、他方の入力端には、定数「1」が供給される。比較器 3 2 2 から供給されたフラグにより、除数が「0」であることが示されると、セレクタにより定数「1」が選択され、正規化アクティビティ  $\text{norm\_act}$  として出力される。

なお、上述では、MPEG エンコーダ 1 0 3 における処理がハードウェアにより行われるように説明したが、これはこの例に限定されない。MPEG エンコーダ 1 0 3 の処理は、ソフトウェアによっても同様に実現可能なものである。例えば、コンピュータ装置にビデオ信号のアナロ

5 グおよびデジタルの入力インターフェイスを設け、コンピュータ上に搭載されたソフトウェアによりCPUおよびメモリなどを利用して実行することができる。また、上述のデジタルVTRの構成において、MPEGエンコーダ103をCPUおよびメモリに置き換えたような構成

このソフトウェアは、例えばCD-ROM (Compact Disc-Read Only Memory) といった記録媒体にプログラムデータとして記録されて提供される。このソフトウェアが記録された記録媒体をコンピュータ装置に装填し、所定の操作を行うことで当該ソフトウェアがコンピュータ装置に  
10 インストールされ、当該ソフトウェアによる処理を実行することが可能な状態とされる。なお、コンピュータ装置の構成は、極めて周知であるため、ここでは説明を省略する。

第19図は、MPEGエンコーダ103の処理をソフトウェアで行う場合の一例のフローチャートである。このフローチャートによる処理は、  
15 上述したハードウェアによる処理と同様なものである。以下では、上述したハードウェアにおける処理を考慮しながら、概略的に説明する。ステップS1～S7は、上述の入力フィールドアクティビティ平均化処理部103Aによる処理に対応する。ステップS11～S21は、上述のプリエンコード処理部103Bに対応する。また、ステップS31～  
20 S38は、上述のエンコード処理部103Cに対応する。

最初のステップS1で、ビデオデータが取り込まれる。次のステップS2で、取り込まれたビデオデータから、垂直ブランキング区間でMPEGにおける各ヘッダが抽出されメモリに格納される。垂直ブランキング区間以外では、取り込まれたビデオデータがメモリに格納される。  
25 ステップS3では、ビデオデータがラスタスキャンからブロックスキャンへと変換され、マクロブロックが切り出される。これは、例えばメ

- メモリに格納されたビデオデータを読み出す際の読み出しアドレスを制御することでなされる。ステップS 4で、マクロブロックに切り出されたビデオデータに対して第1フィールドによるアクティビティ計算がなされ、計算結果のアクティビティActibity(act)がステップS 5で積算され、積算値sumとしてメモリに格納される。これらステップS 3～S 5までの処理は、ステップS 6において第1フィールドの最終マクロブロックの処理が終了したと判断されるまで繰り返される。すなわち、積算値sumは、1フィールド分のマクロブロックのアクティビティの合計となる。
- 10 ステップS 6において1フィールドの最終マクロブロックまで処理が終了したと判断されたら、ステップS 7で、メモリに格納された積算値sumが1フィールド分のマクロブロック数で除され、1フィールド分のアクティビティが平均化されたフィールドアクティビティの平均値Actibity(avg\_act)が求められ、メモリに格納される。
- 15 フィールドアクティビティの平均値Actibity(avg\_act)が求められると、処理はステップS 11に移行する。ステップS 11では、上述のステップS 3と同様に、メモリに格納されたビデオデータがラスタスキャンからブロックスキャンへと変換され、マクロブロックが切り出される。次のステップS 12で、DCTをフィールドDCT符号化モードおよび
- 20 フレームDCT符号化モードの何れで行うかが選択され、選択結果がDCTモードタイプデータdct\_typとしてメモリに格納される。
- ステップS 13では、第1および第2フィールドが共に用いられて、先ず、マクロブロック毎のアクティビティactが計算される。そして、このアクティビティactと、上述のステップS 7で求められメモリに格納されたフィールドアクティビティの平均値Actibity(avg\_act)とを用いて、上述した式(8)および(9)に基づきこの発明による正規化ア
- 25

クティビティActibity(norm\_act)が求められる。求められた正規化アクティビティActibity(norm\_act)は、メモリに格納される。

上述した式(8)および式(9)は、ソフトウェア的には、例えばプログラミング言語であるC言語的な表現を用いて次のように表すことができる。なお、「MB\_num」は、1フレームのマクロブロックの総数である。また、パラメータattは、常数であって、例えばatt=0.125とする。

```

norm_gain = att×avg_act + 1
for ( m == 0; m < MB_num; m++ ){
    if (( act[m] == 0 ) && ( avg_act == 0 ))
10     norm_act[m] = 1
    else
        norm_act[m] = (( norm_gain×act[m]×act[m] ) + ( avg_act×
avg_act))÷(( act[m]×act[m] ) + ( norm_gain×avg_act×avg_act ))
}    /* next macroblock */

```

15 ステップS 1 3では、例えばこのようなプログラムに基づき正規化アクティビティActibity(norm\_act)が求められる。

次のステップS 1 4で、上述のステップS 1 1でビデオデータから切り出されたマクロブロックが8画素×8画素からなるDCTブロックに分割され、このDCTブロックに対して2次元DCTが行われる。2次元DCTによりDCTブロックが変換されたDCT係数は、ステップS  
20 1 5で量子化テーブル(quantizer\_table)による量子化がなされ、処理はステップS 1 6に移行される。

ステップS 1 6～S 2 0の処理を、量子化スケール(quantizer\_scale)Q<sub>n</sub>値それぞれについて行うように繰り返すことで、上述のQ<sub>n</sub>部  
25 2 1 2、2 1 2、・・・、VLC部2 1 3、2 1 3、・・・、積算部Σ  
2 1 4、2 1 4、・・・、ならびに、積算部Σ 2 1 5、2 1 5、・・・

に相当する処理が行われる。すなわち、ステップS 1 6で、D C T係数  
に対して量子化スケール $Q = 1$ での量子化が行われ、ステップS 1 7で、  
V L Cテーブルが参照されて量子化されたD C T係数が可変長符号化さ  
れる。そして、ステップS 1 8で可変長符号化によるマクロブロックに  
5 おける発生符号量が計算され、ステップS 1 9で、ステップS 1 8で求  
められたマクロブロック毎の発生符号量が1フレーム分、積算される。  
ステップS 2 0で次の量子化スケール $Q_n$ があるか否かが判断され、次  
の量子化スケール $Q_n$ があると判断されたら、処理はステップS 1 6に  
戻され、次の量子化スケール $Q_n$ に基づく処理が行われる。量子化スケ  
10 ール $Q_n$ 毎の1フレーム分の発生符号量は、それぞれメモリに格納され  
る。

ステップS 2 0で、全ての量子化スケール $Q_n$ の値についてフレーム  
における発生符号量の積算値が求められたとされれば、ステップS 2 1  
で、1フレームの最終マクロブロック (MB) まで処理が終了したかど  
15 うかが判断され、最終マクロブロックまでの処理が終了していなければ、  
処理がステップS 1 1に戻される。最終マクロブロックまでの処理が終  
了され1フレーム分の発生符号量が見積もられれば、ステップS 3 1に  
移行され、実際のエンコード処理が行われる。

ステップS 3 1では、上述のステップS 1 1と同様に、メモリに格納  
20 されたビデオデータがラスタスキャンからブロックスキャンへと変換さ  
れ、マクロブロックが切り出される。次のステップS 3 2では、上述の  
ステップS 1 2でメモリに格納されたD C Tモードタイプデータ`dct_ty  
p`に基づきD C T符号化モードが設定される。

ステップS 3 3では、ステップS 3 1でビデオデータから切り出され  
25 たマクロブロックが8画素×8画素からなるD C Tブロックに分割され、  
このD C Tブロックに対して次元D C Tが行われる。2次元D C Tによ



りDCTブロックが変換されたDCT係数は、ステップS34で量子化テーブル(quantizer\_table)による量子化がなされ、処理はステップS35に移行される。

5 ステップS35では、上述したステップS11～S21において見積もられた、量子化スケール $Q_n$ 毎の1フレーム分の発生符号量に基づき、実際のエンコード処理において発生される符号量の制御を行うために、後述するステップS36で用いられる量子化スケール $Q_n$ がマクロブロック毎に設定される。

そして、処理はステップS36に移行され、ステップS35で設定された量子化スケール $Q_n$ を用いて、ステップS34で量子化テーブルを用いて量子化されたDCT係数の量子化が行われる。ステップS36で量子化されたDCT係数は、次のステップS37でVLCテーブルが参照され可変長符号化される。そして、ステップS38で1フレームの最終マクロブロックまで処理が行われたか否かが判断され、1フレームの  
15 最終マクロブロックまで処理されていないと判断されれば、処理がステップS31に戻され、次のマクロブロックに対する量子化処理および可変長符号化処理が行われる。一方、ステップS37で、1フレームの最終マクロブロックまで処理が行われたと判断されれば、1フレーム分のエンコード処理が終了したとされる。

20 なお、上述では、ステップS11～S21までのプリエンコード処理と、ステップS31～S38までのエンコード処理とを別々の処理として説明したが、これはこの例に限定されない。例えば、ステップS11～S21において発生符号量の見積もりにより得られたデータをメモリに格納し、そこから実際のエンコード処理により得られるデータを選択して取り出すようにする。これにより、ステップS31～S38の処理  
25 をステップS11～S21による処理に含まれるループとして組み込む

ことができる。

- 5 なお、上述では、パラメータattの値を「0. 1 2 5」としたが、これはこの例に限定されず、他の値とすることができる。このパラメータattの値を変更することで、様々な圧縮率に適した適応量子化に対応することが可能とされる。

以上説明したように、この実施の一形態では、正規化アクティビティを算出する際に、対象となる画像の平坦さや複雑さといった特性、すなわち、当該画像の平均アクティビティに応じて正規化の範囲を変更するようにしている。

- 10 そのため、全体的に平坦な画像については、アクティビティの正規化の範囲を小さくし、画像全体で均一に近いアクティビティを用いて量子化を行うことができる。そのため、画像全体で均一な平坦度を確保し、高画質を得ることが可能となる。

- 15 一方、複雑な領域と平坦な領域とが混在するような画像については、アクティビティの正規化の範囲を大きくし、複雑な領域にはより大きい符号量を割り当てて精細な量子化を行い、平坦な領域では粗い量子化を行うことにより、視覚的に良質な画像を得ることができる。

## 請 求 の 範 囲

1. 画像データから平均アクティビティを算出する平均アクティビティ算出手段と、

上記平均アクティビティ算出手段により算出された上記平均アクティビティに応じて正規化範囲を動的に設定し、該正規化範囲に基づき該平均アクティビティを用いて正規化アクティビティを算出する正規化アクティビティ算出手段と、

上記正規化アクティビティ算出手段により算出された上記正規化アクティビティを用いて上記画像データを量子化する量子化手段と

10 を有することを特徴とする画像処理装置。

2. 請求の範囲第1項に記載の画像処理装置において、

上記正規化アクティビティ算出手段は、上記平均アクティビティが小さいときは、上記正規化範囲をより狭く設定し、上記平均アクティビティが大きいときは、上記正規化範囲をより広く設定するようにしたこと

15 を特徴とする画像処理装置。

3. 請求の範囲第1項に記載の画像処理装置において、

上記正規化アクティビティ算出手段は、上記画像データを分割したブロック毎に上記正規化アクティビティを算出するようにされ、

上記平均アクティビティに比例する係数に上記ブロック毎のアクティビティを乗じた結果に上記平均アクティビティを加算した値を、上記係数に上記平均アクティビティを乗じた結果に上記ブロック毎のアクティビティを加算した値で除した値を、上記ブロック毎の上記正規化アクティビティとすることを特徴とする画像処理装置。

20

4. 請求の範囲第3項に記載の画像処理装置において、

上記正規化アクティビティ算出手段は、上記ブロック毎のアクティビティの値および上記平均アクティビティの値が共に0であれば、上記正

25

規化アクティビティの値を1として算出するようにしたことを特徴とする画像処理装置。

5. 請求の範囲第1項に記載の画像処理装置において、

上記正規化アクティビティ算出手段は、上記画像データを分割したブ

5 ロック毎に上記正規化アクティビティを算出するようにされ、

上記平均アクティビティに比例する係数に上記ブロック毎のアクティビティを二乗した値を乗じた結果に上記平均アクティビティを加算した

値を、上記係数に上記平均アクティビティを二乗した値を乗じた結果に

10 上記ブロック毎のアクティビティを加算した値で除した値を、上記ブロック毎の上記正規化アクティビティとすることを特徴とする画像処理装置。

6. 請求の範囲第5項に記載の画像処理装置において、

上記正規化アクティビティ算出手段は、上記ブロック毎のアクティビティの値および上記平均アクティビティの値が共に0であれば、上記正

15 規化アクティビティの値を1として算出するようにしたことを特徴とする画像処理装置。

7. 請求の範囲第1項に記載の画像処理装置において、

上記正規化アクティビティ算出手段は、1フレームの上記平均アクティビティを、該1フレームの第1フィールドの画像データから算出する

20 ようにしたことを特徴とする画像処理装置。

8. 画像データから平均アクティビティを算出する平均アクティビティ算出のステップと、

上記平均アクティビティ算出のステップにより算出された上記平均アクティビティに応じて正規化範囲を動的に設定し、該正規化範囲に基づ

25 き該平均アクティビティを用いて正規化アクティビティを算出する正規化アクティビティ算出のステップと、

上記正規化アクティビティ算出のステップにより算出された上記正規化アクティビティを用いて上記画像データを量子化する量子化のステップと

を有することを特徴とする画像処理方法。

- 5 9. 画像データを量子化する画像処理方法をコンピュータ装置に実行させる画像処理プログラムにおいて、

上記画像処理方法は、

入力された画像データから平均アクティビティを算出する平均アクティビティ算出のステップと、

- 10 上記平均アクティビティ算出のステップにより算出された上記平均アクティビティに応じて正規化範囲を動的に設定し、該正規化範囲に基づき該平均アクティビティを用いて正規化アクティビティを算出する正規化アクティビティ算出のステップと、

- 15 上記正規化アクティビティ算出のステップにより算出された上記正規化アクティビティを用いて上記画像データを量子化する量子化のステップと

を有することを特徴とする画像処理プログラム。

10. 画像データを量子化する画像処理方法をコンピュータ装置に実行させる画像処理プログラムが記録された記録媒体において、

- 20 上記画像処理方法は、

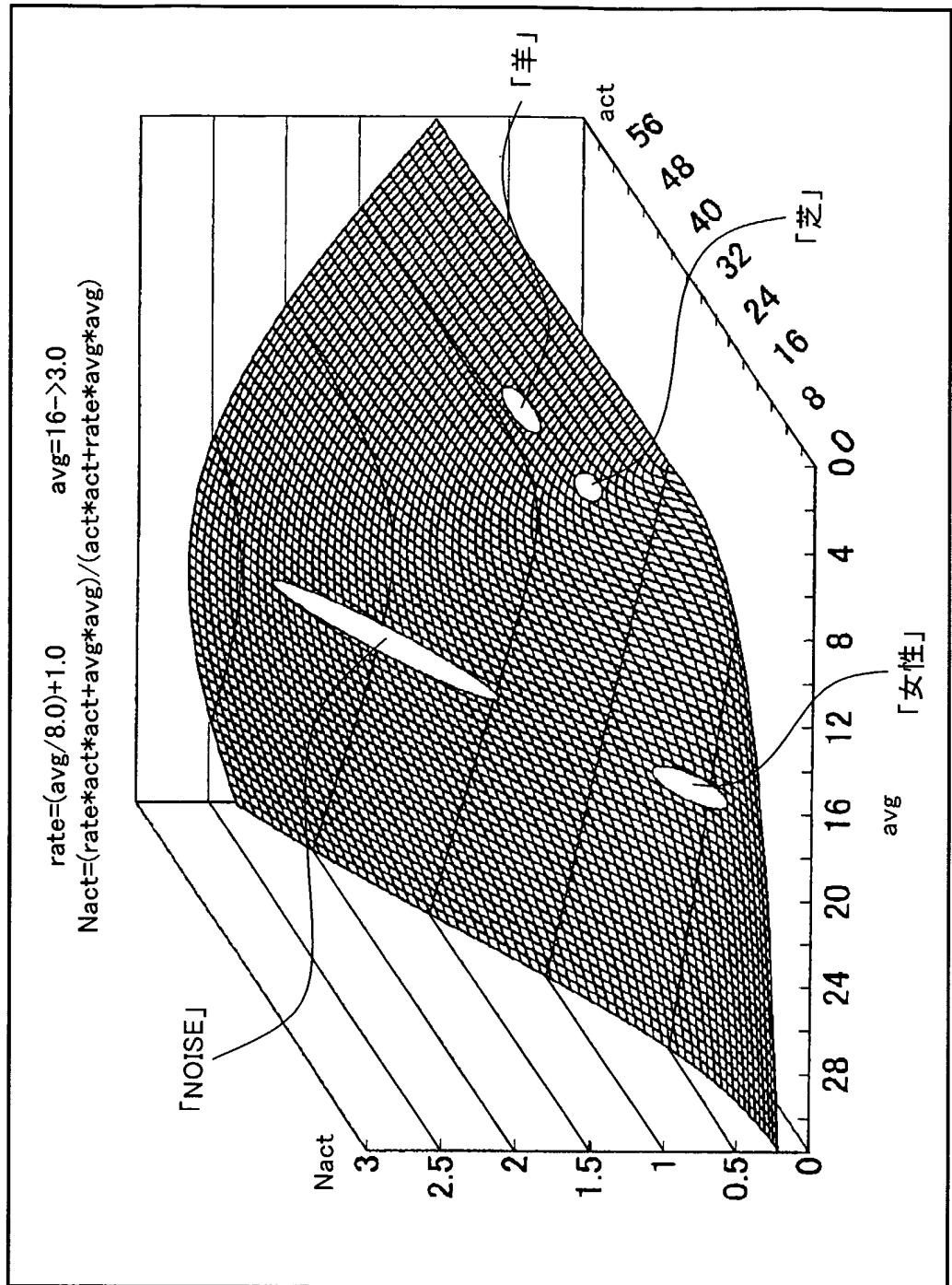
入力された画像データから平均アクティビティを算出する平均アクティビティ算出のステップと、

- 25 上記平均アクティビティ算出のステップにより算出された上記平均アクティビティに応じて正規化範囲を動的に設定し、該正規化範囲に基づき該平均アクティビティを用いて正規化アクティビティを算出する正規化アクティビティ算出のステップと、

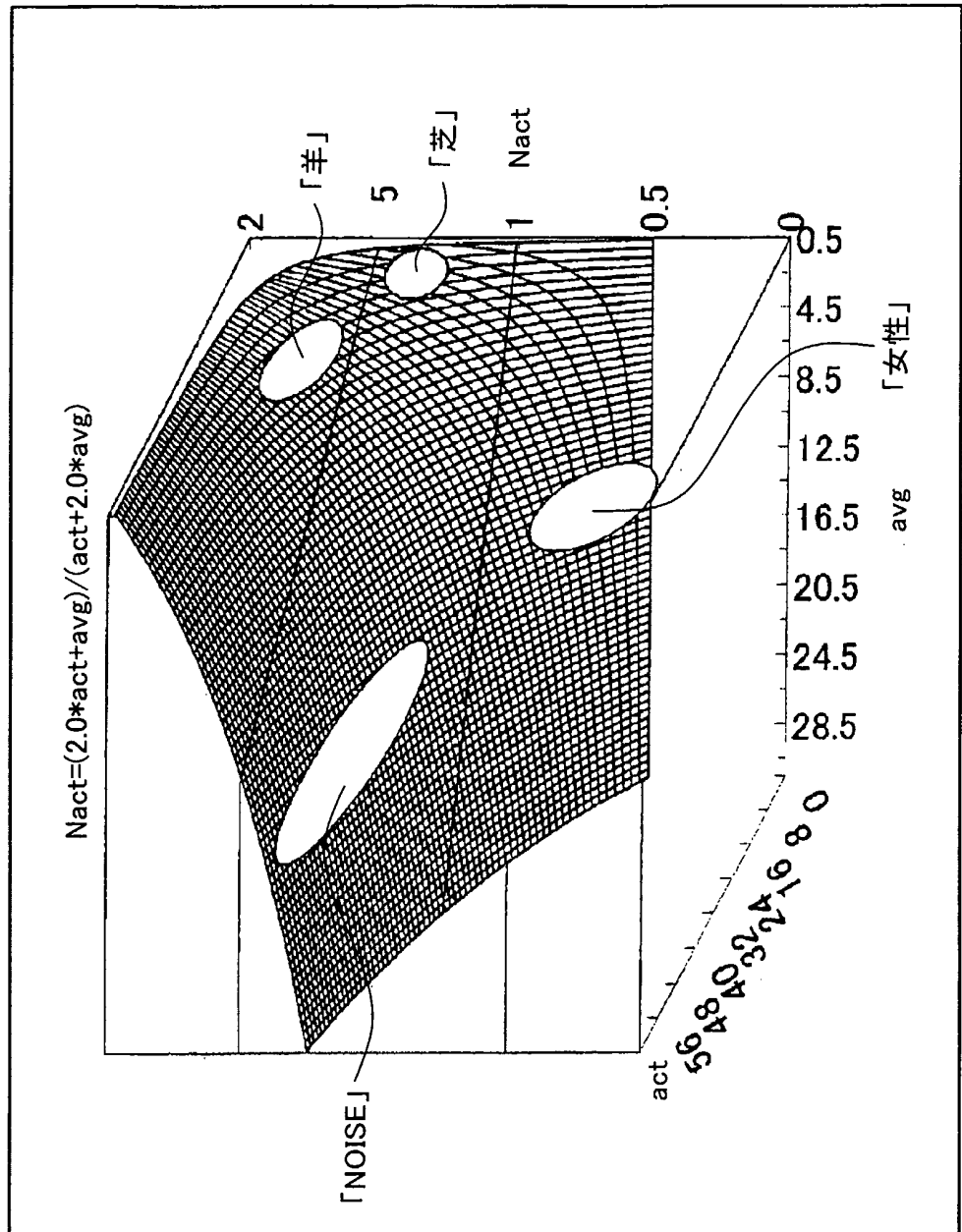
上記正規化アクティビティ算出のステップにより算出された上記正規化アクティビティを用いて上記画像データを量子化する量子化のステップと

を有することを特徴とする記録媒体。

# 第1図



第2図

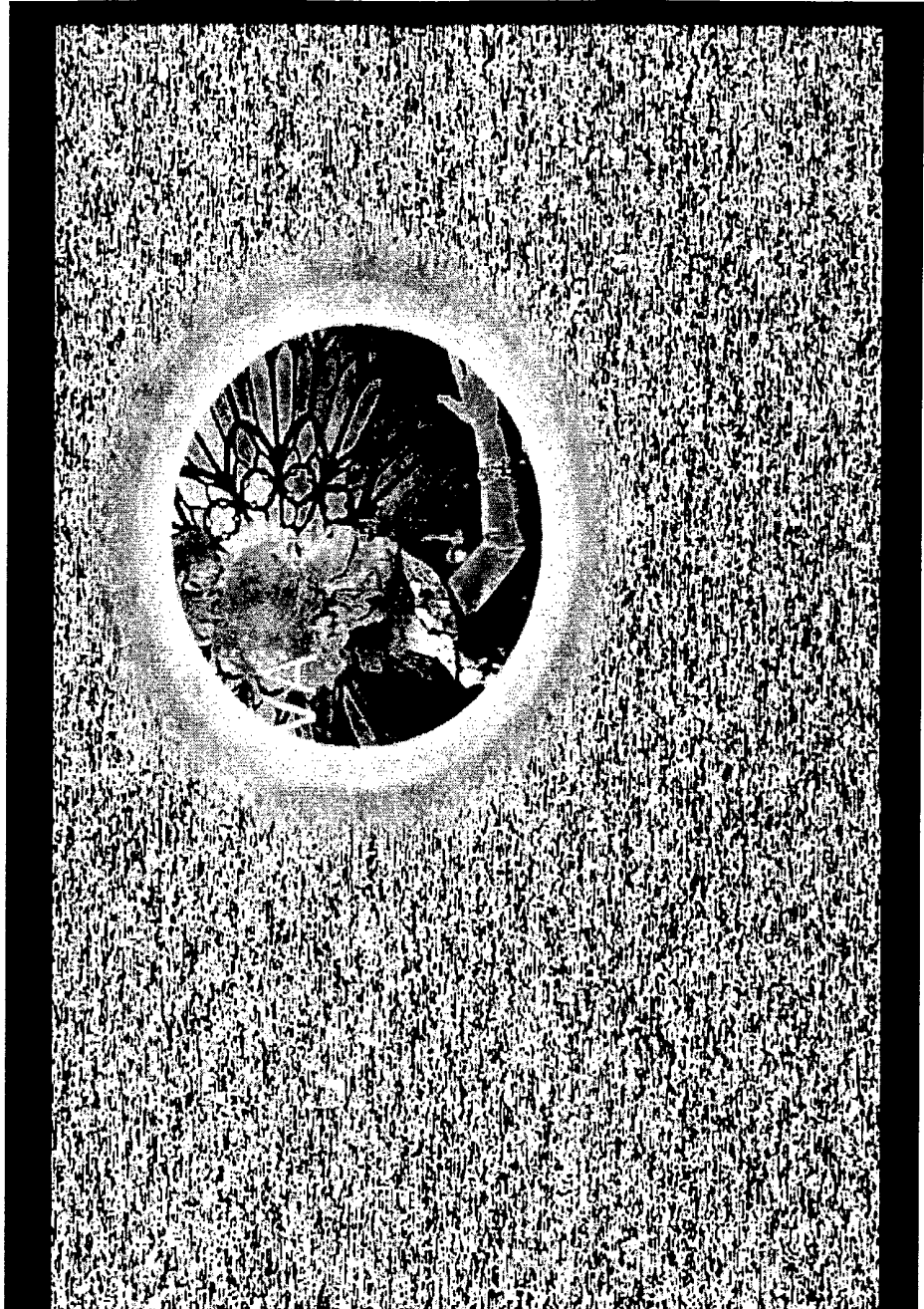




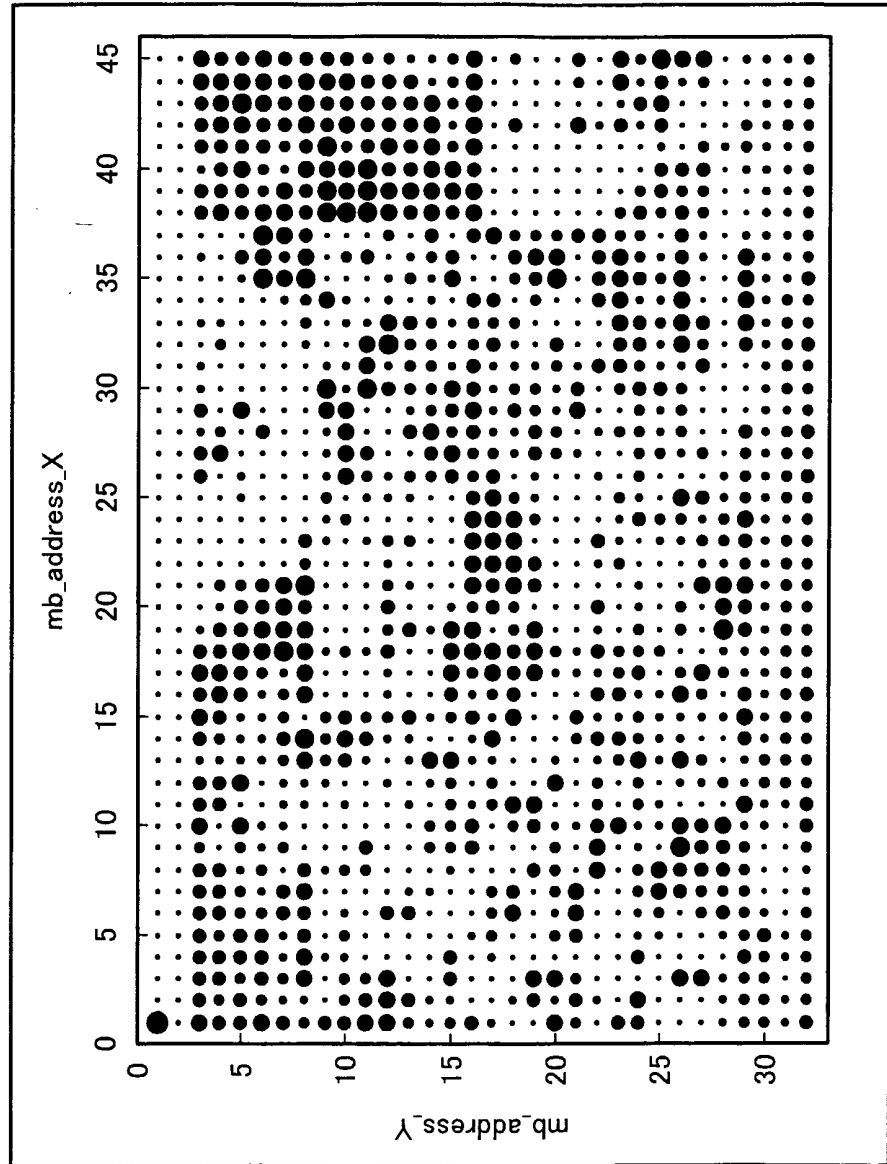
第3図



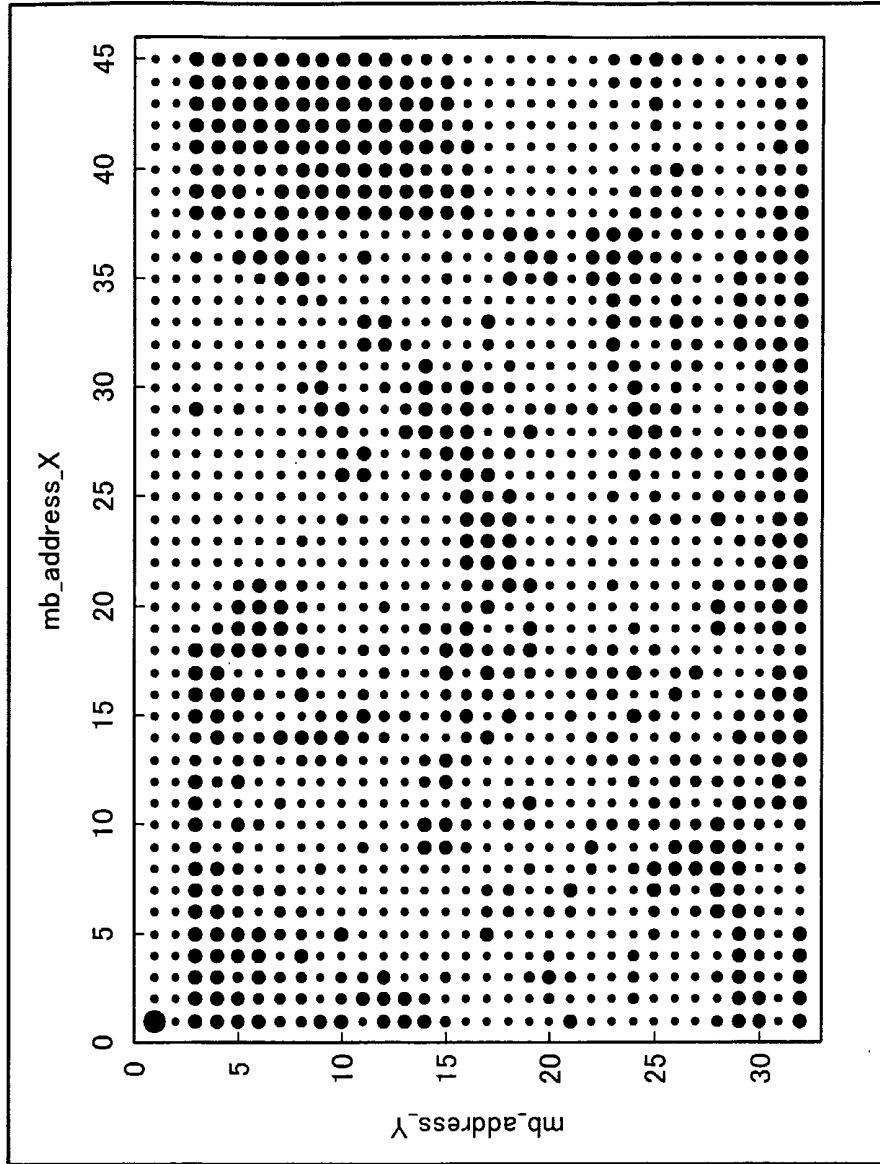
第4図



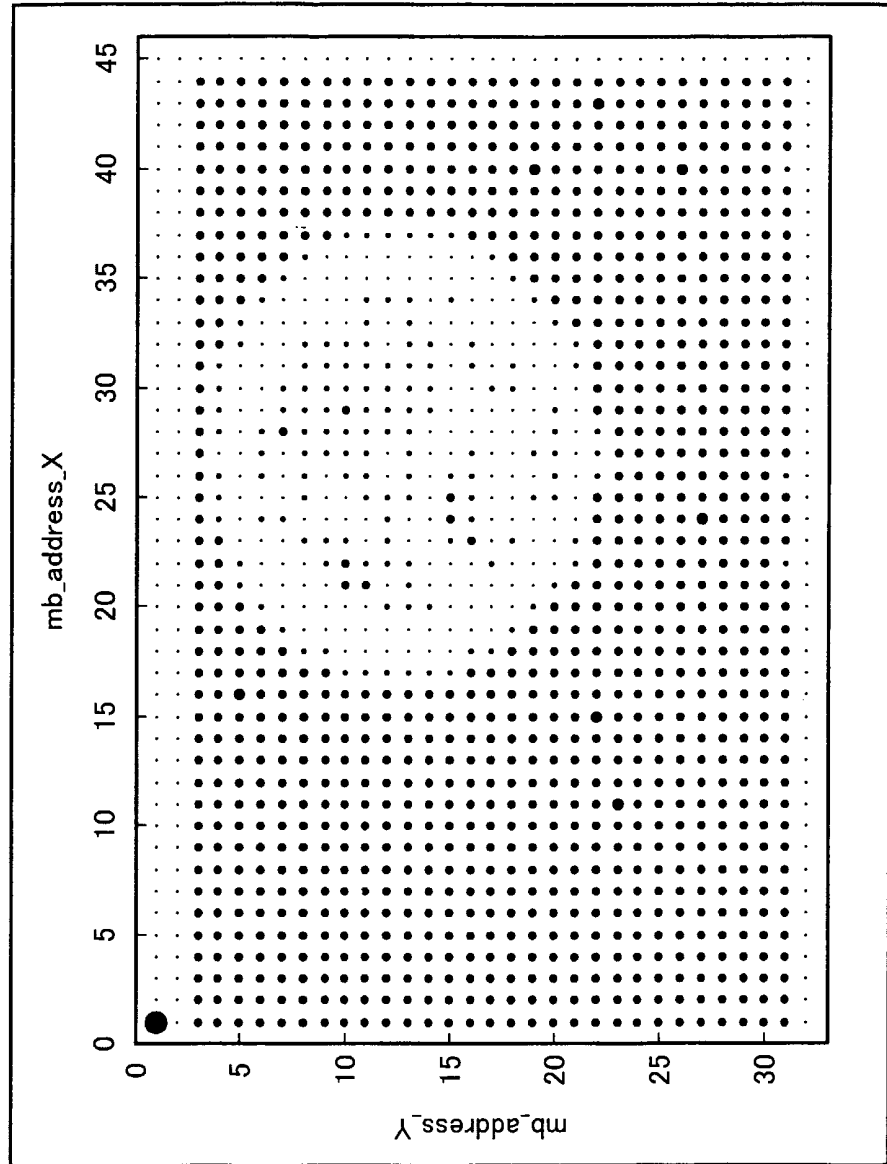
第5図



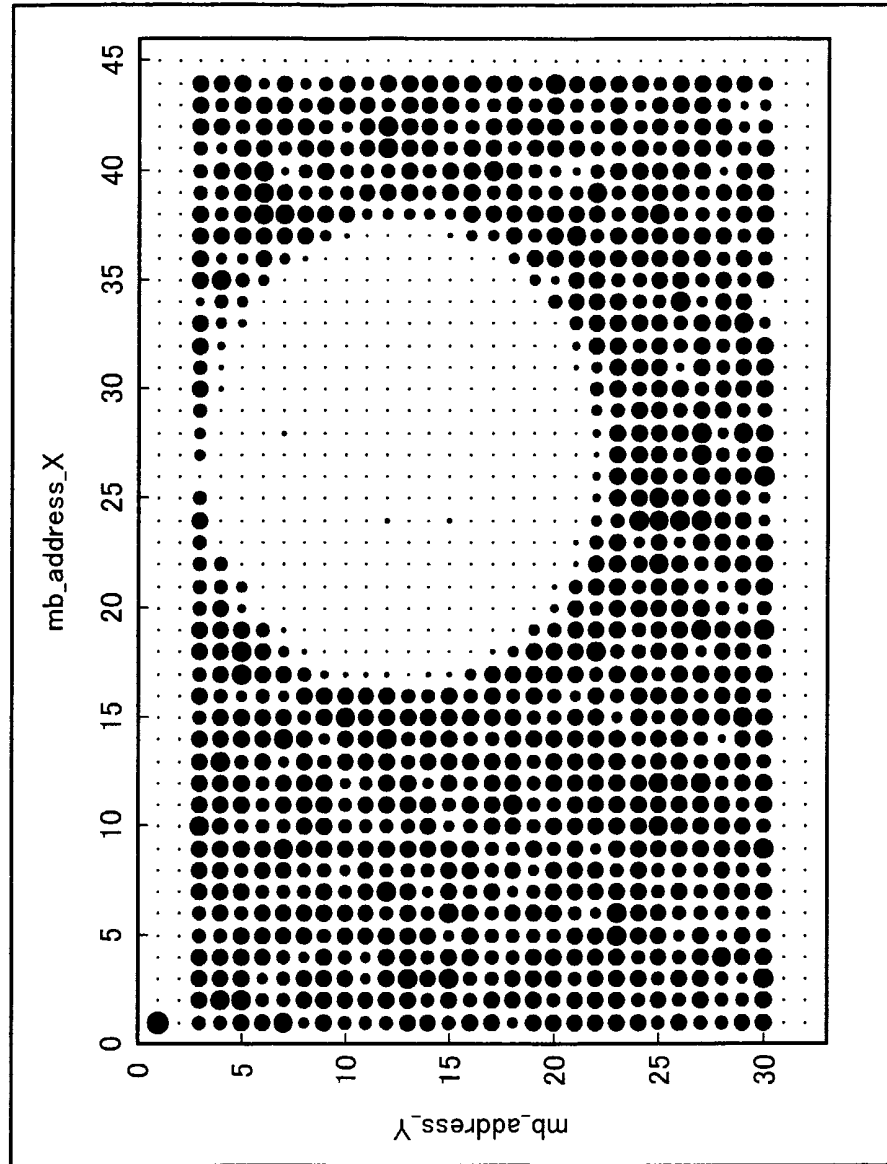
第6図



第7図



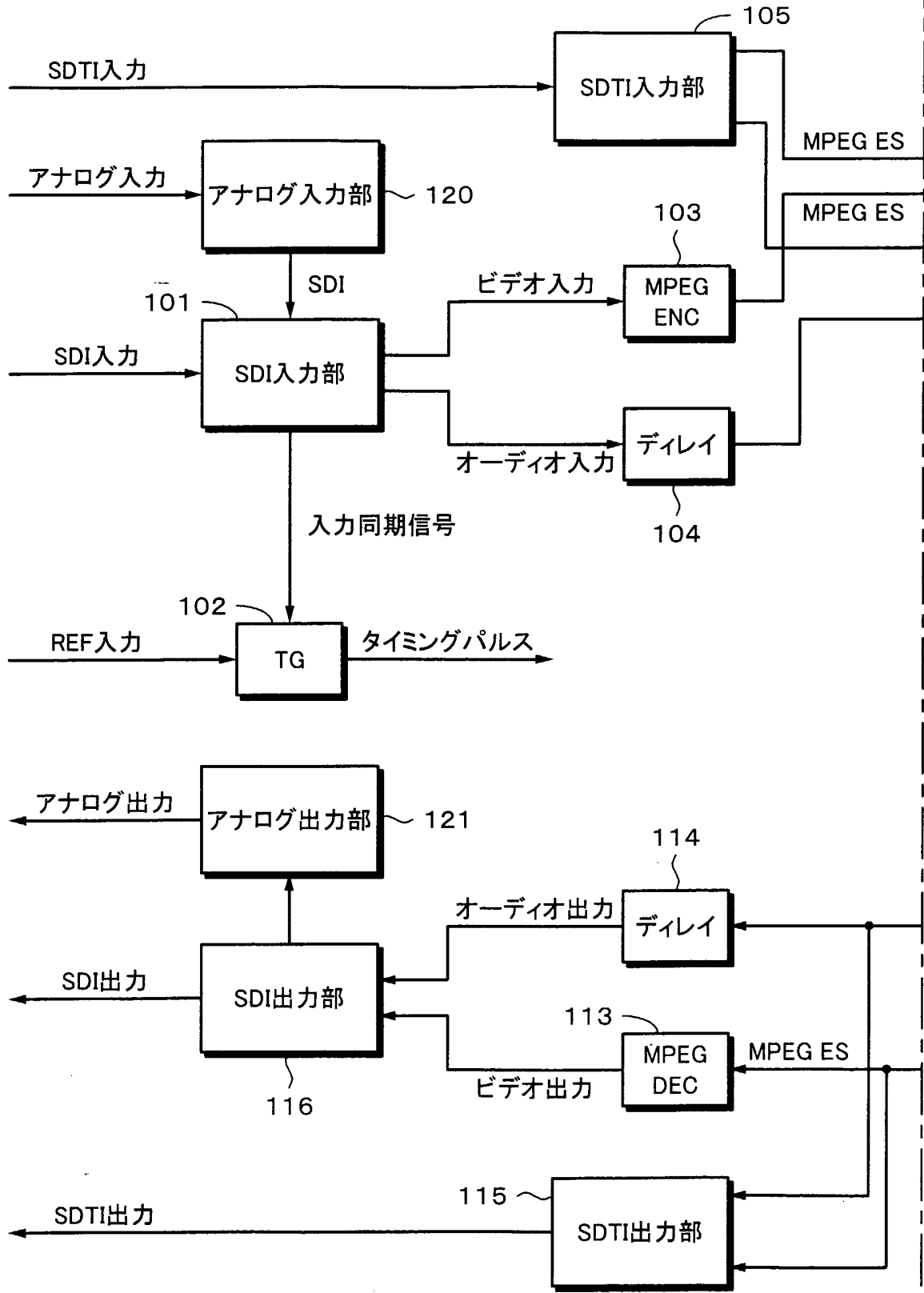
第8図



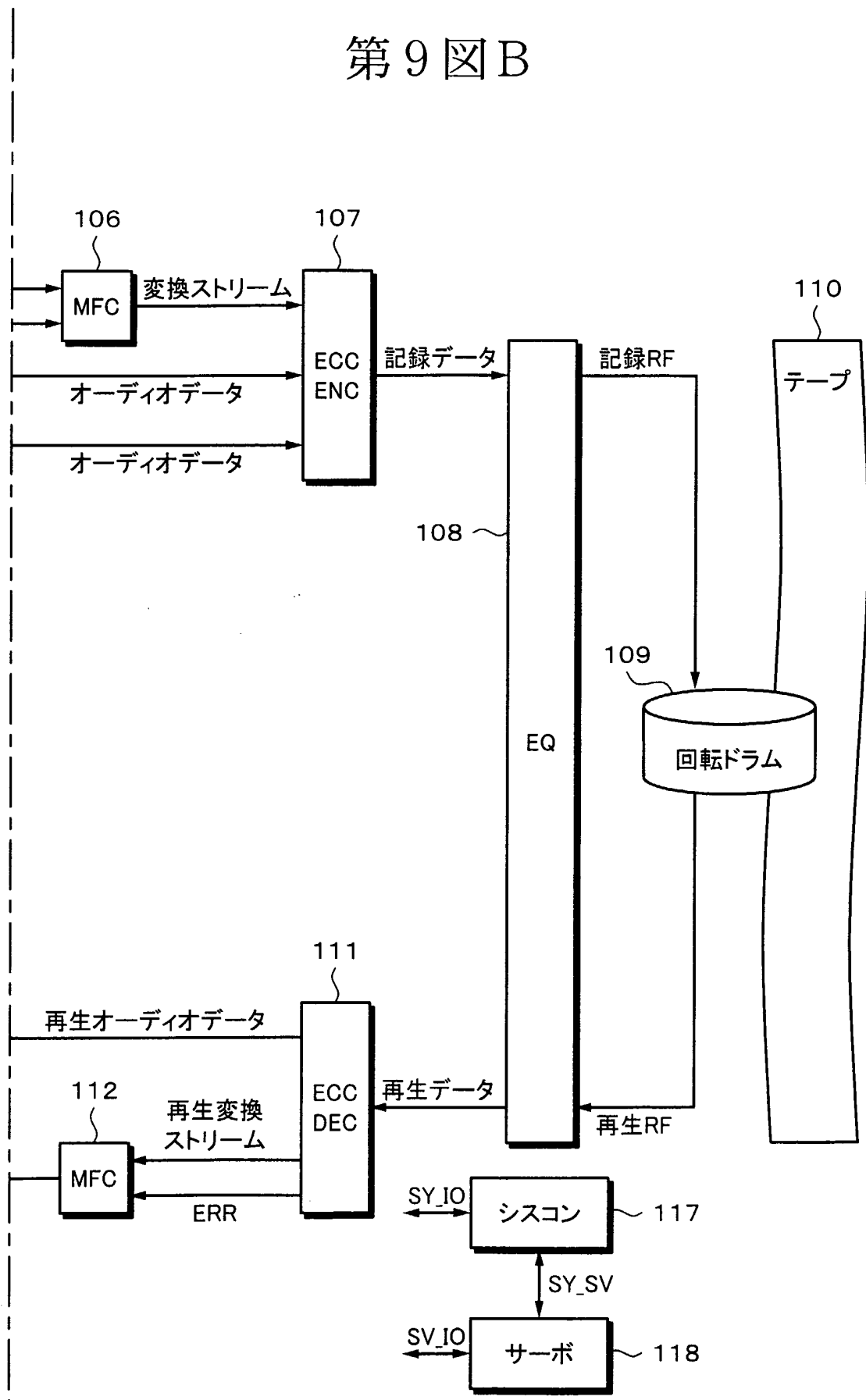
# 第9図A

第9図

第9図A | 第9図B



# 第9図B

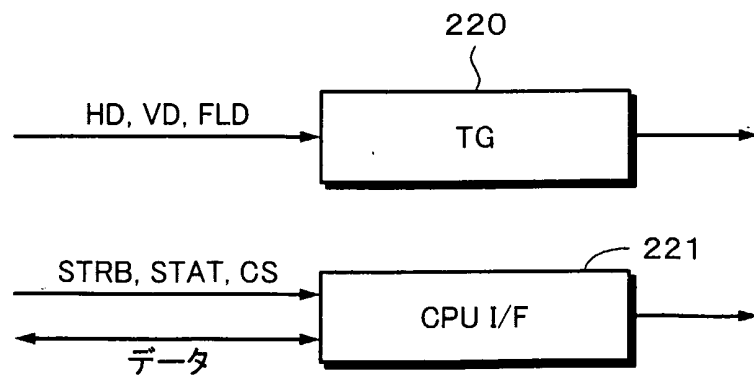
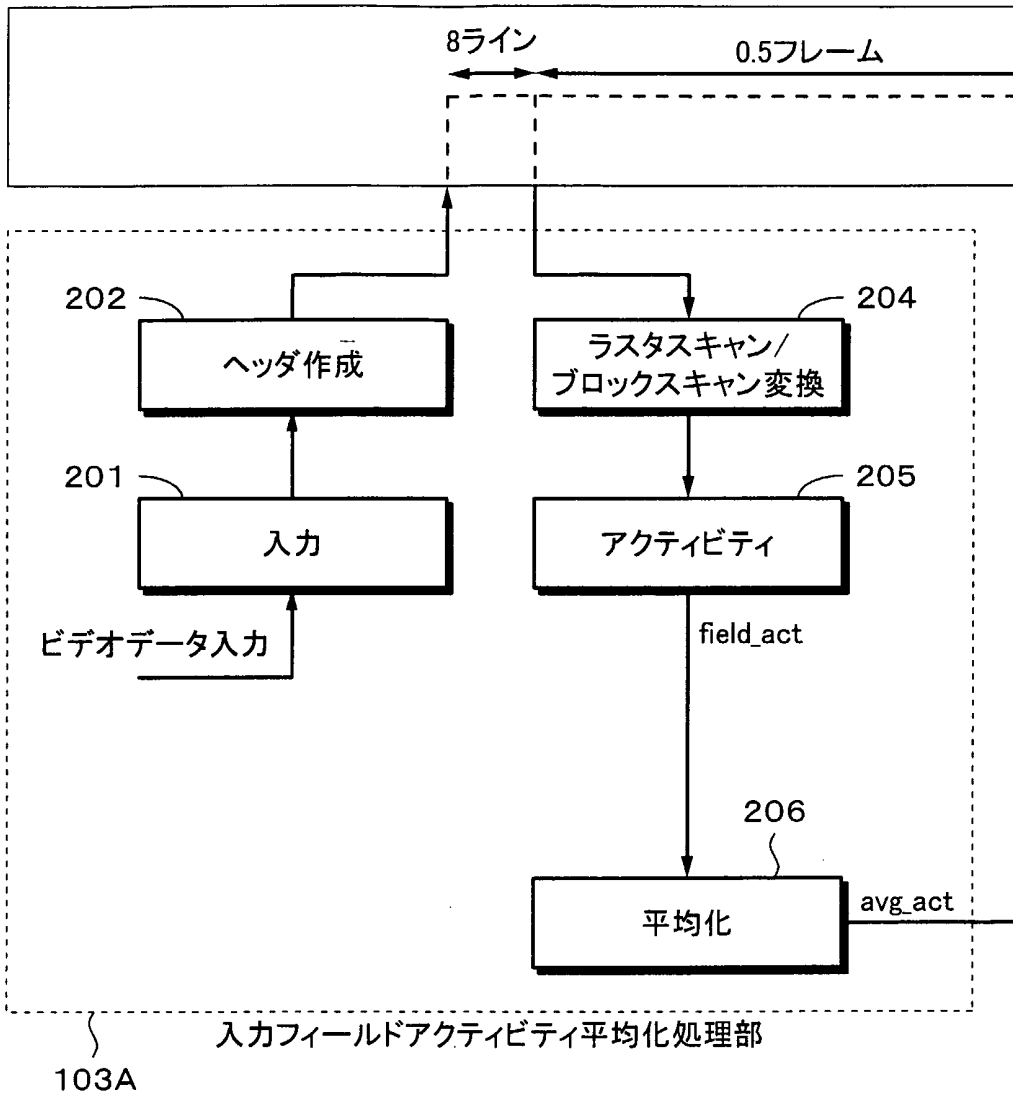




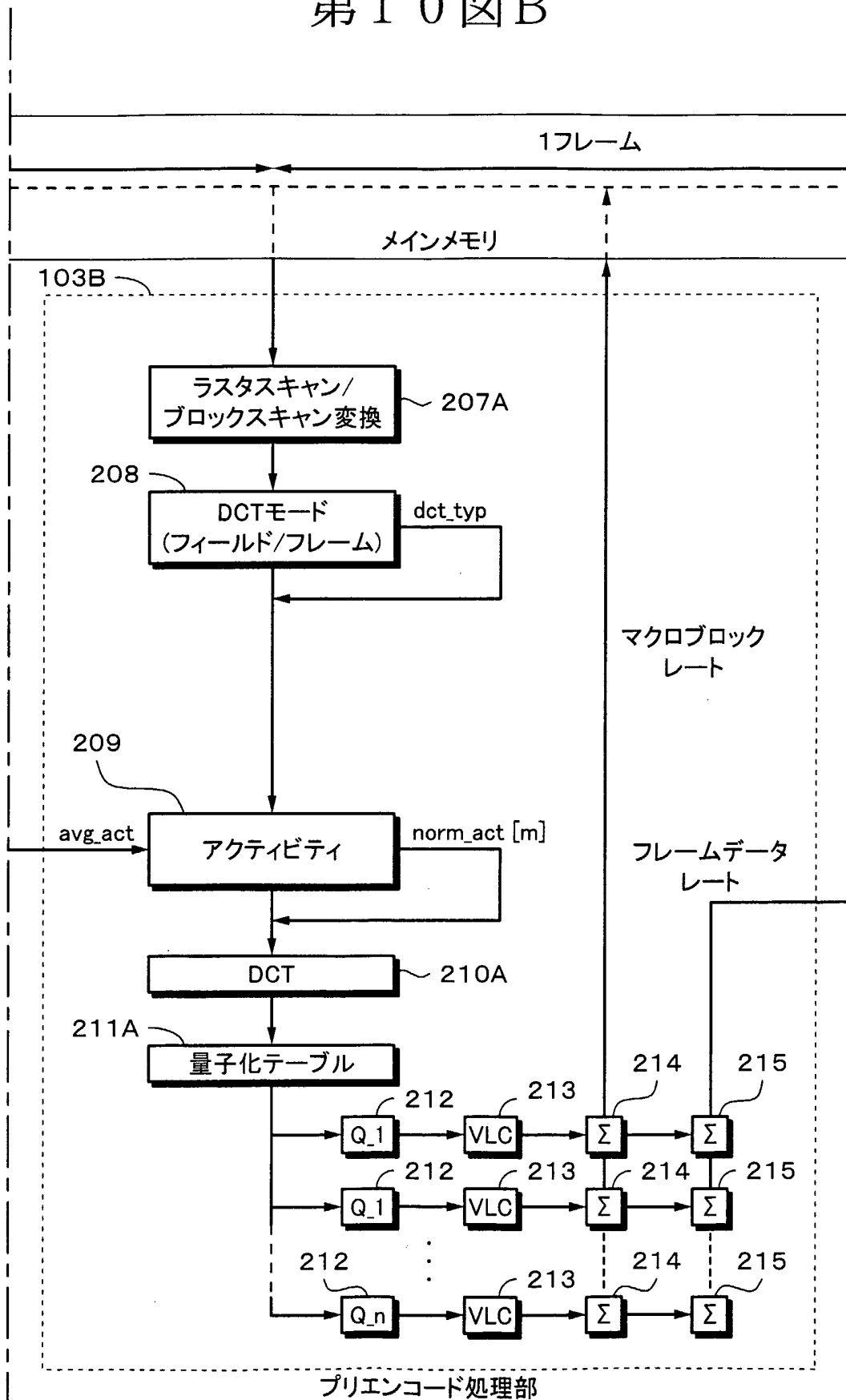
# 第10図A

第10図

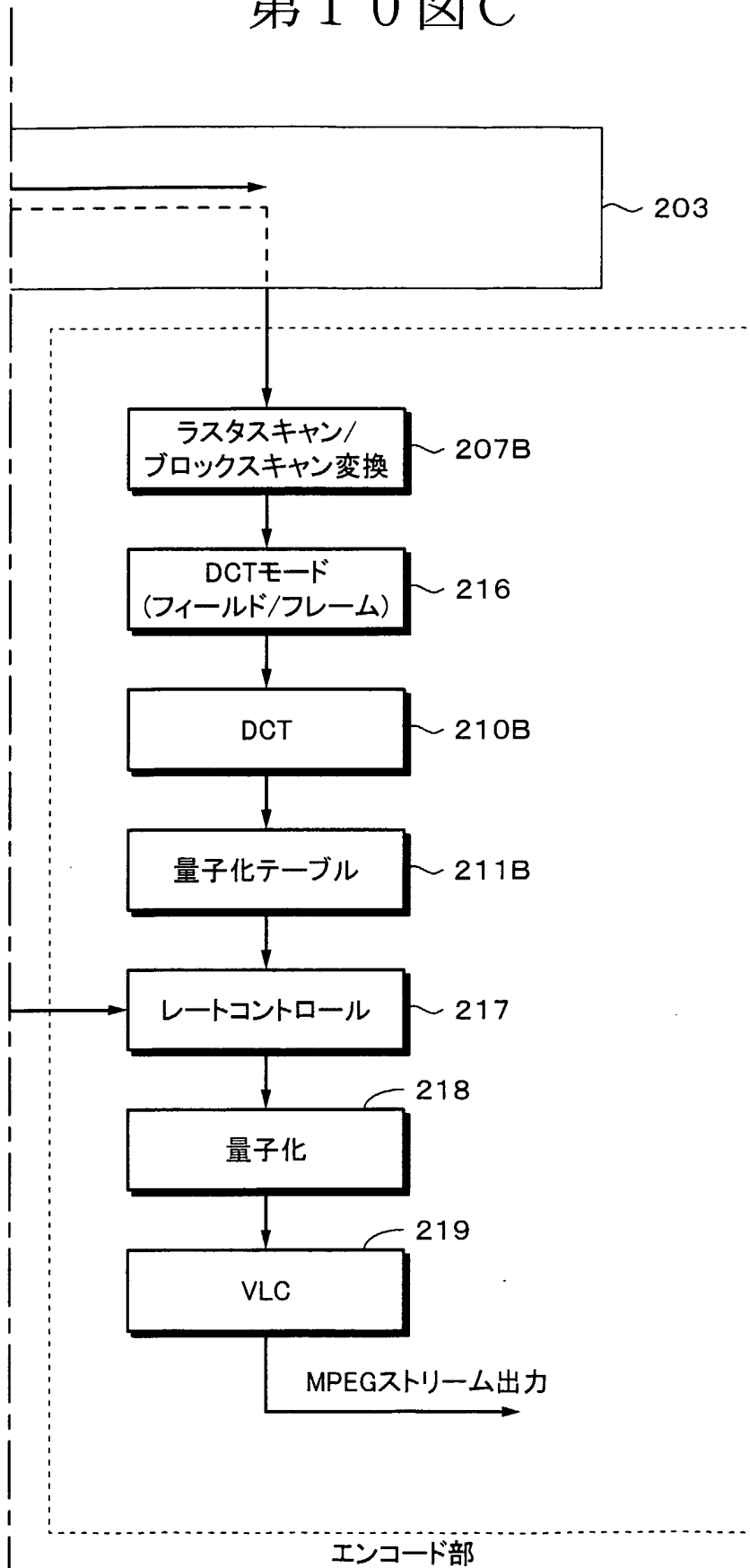
第10図A 第10図B 第10図C

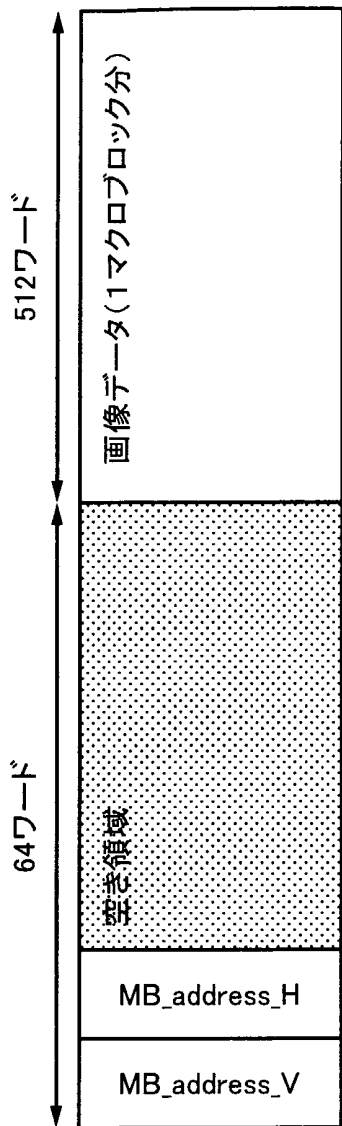


# 第10図B

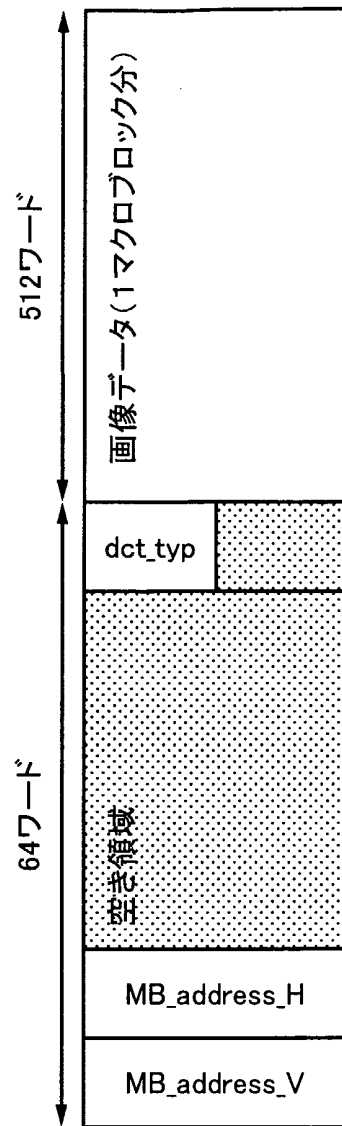


# 第10図C

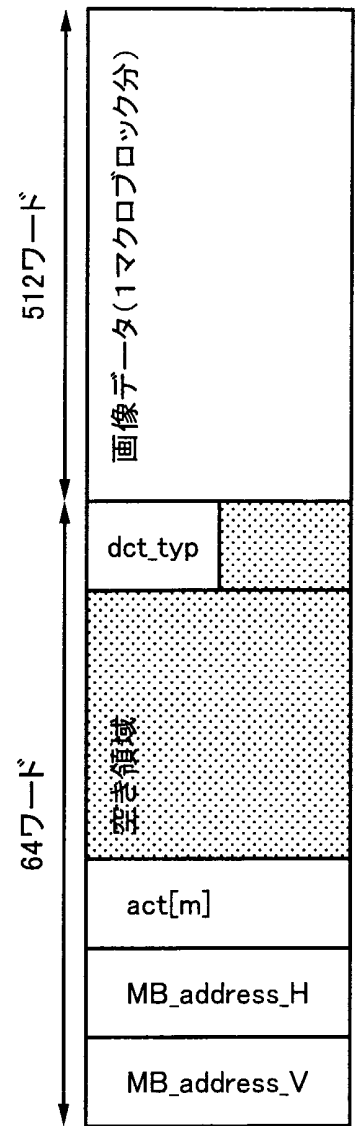




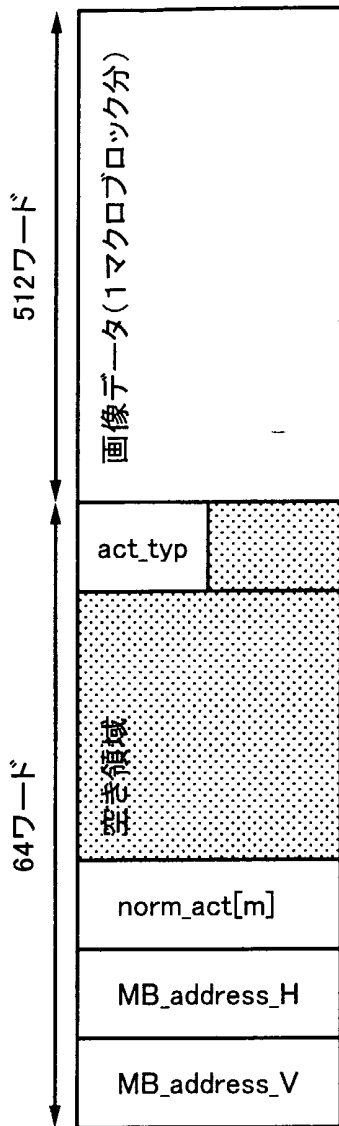
第11図A



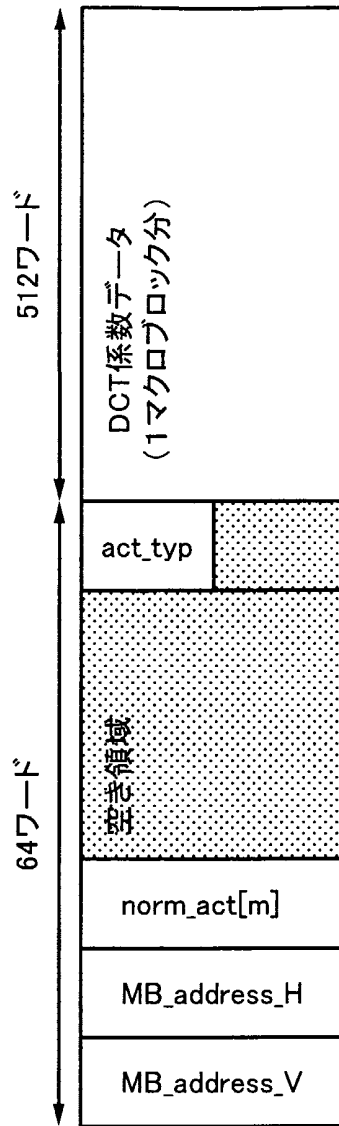
第11図B



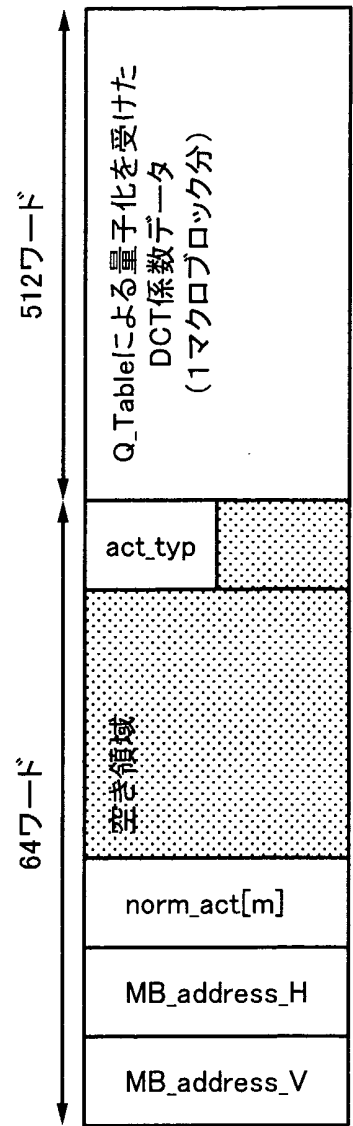
第11図C



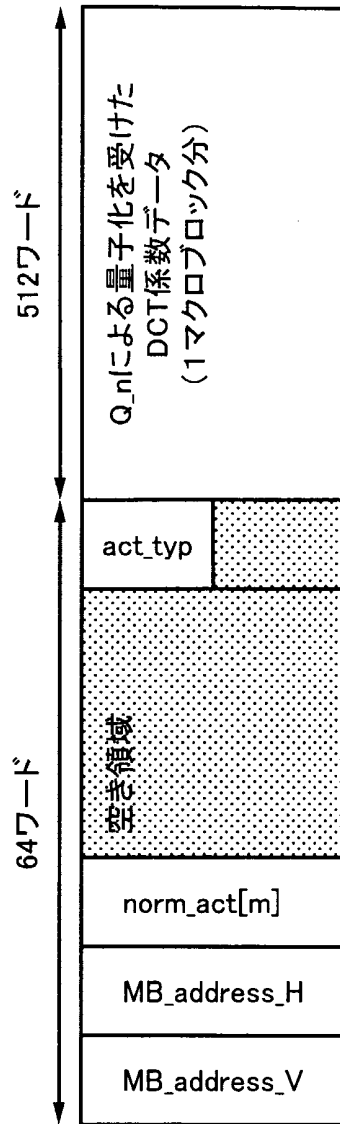
第12図A



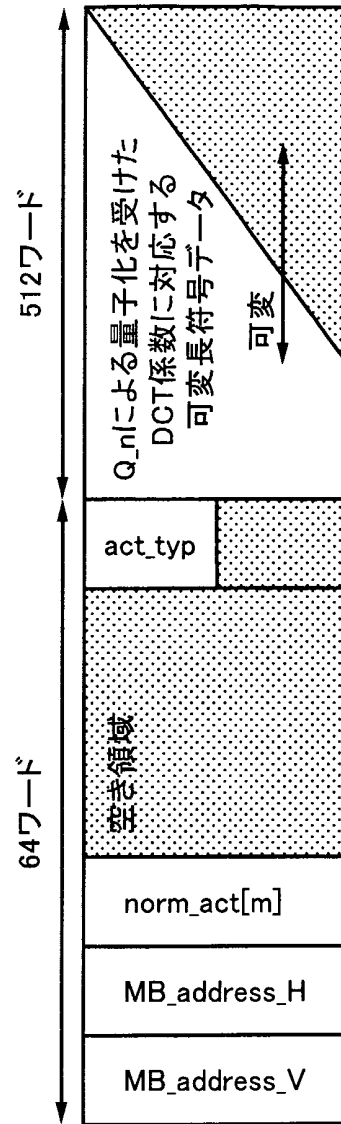
第12図B



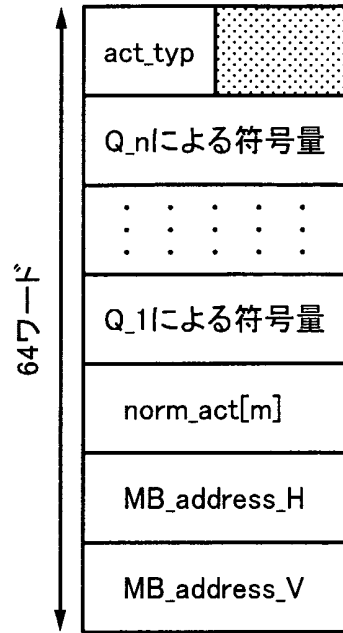
第12図C



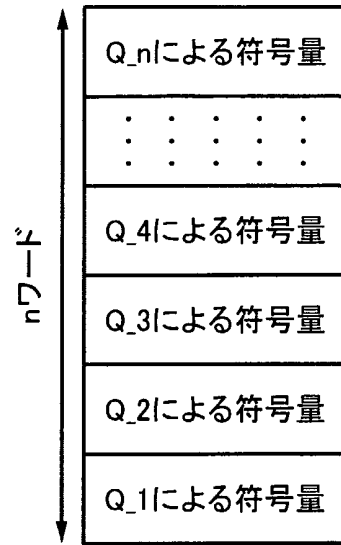
第13図A



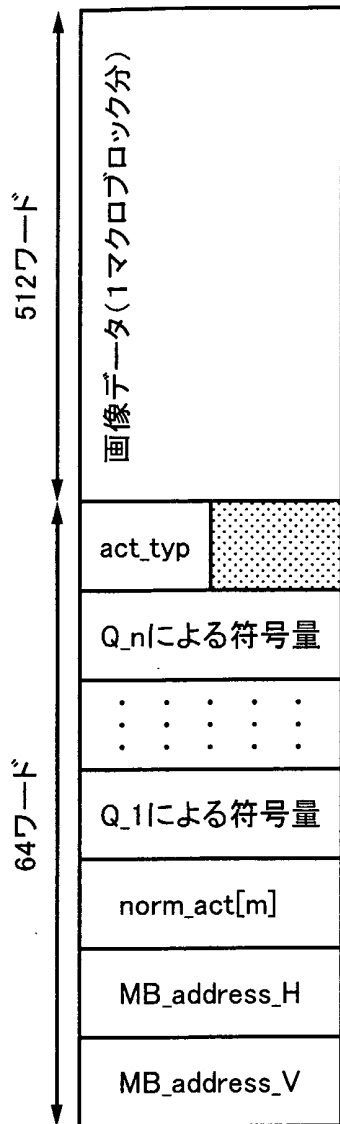
第13図B



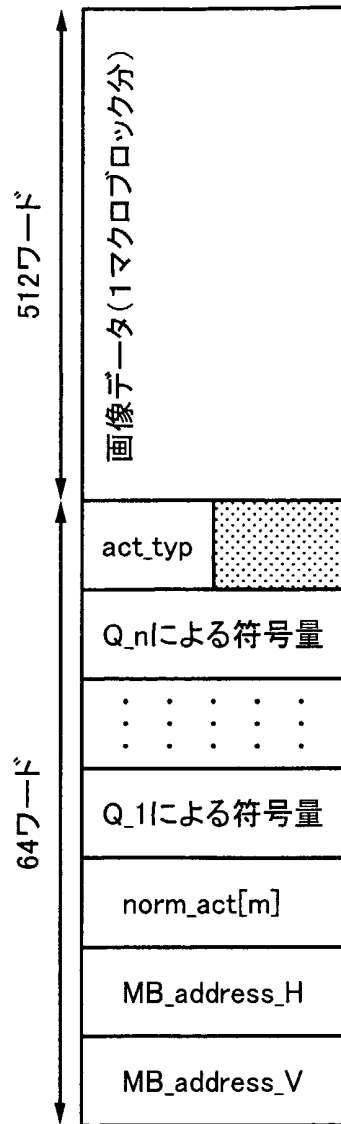
第14図A



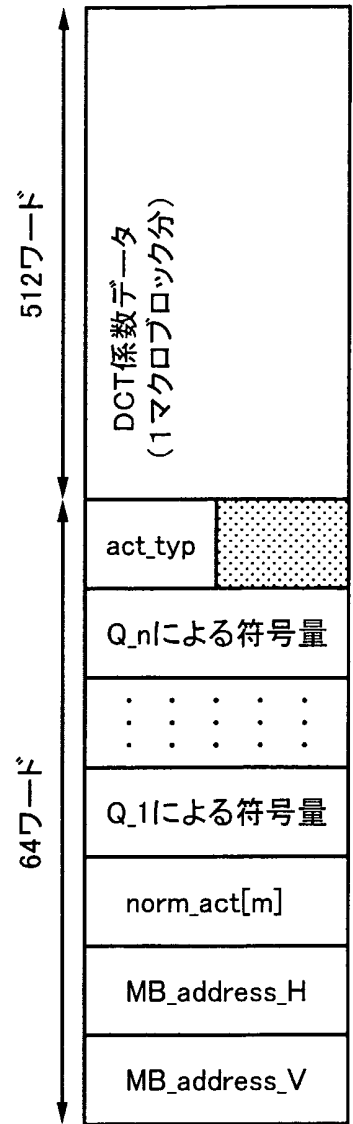
第14図B



第15図A

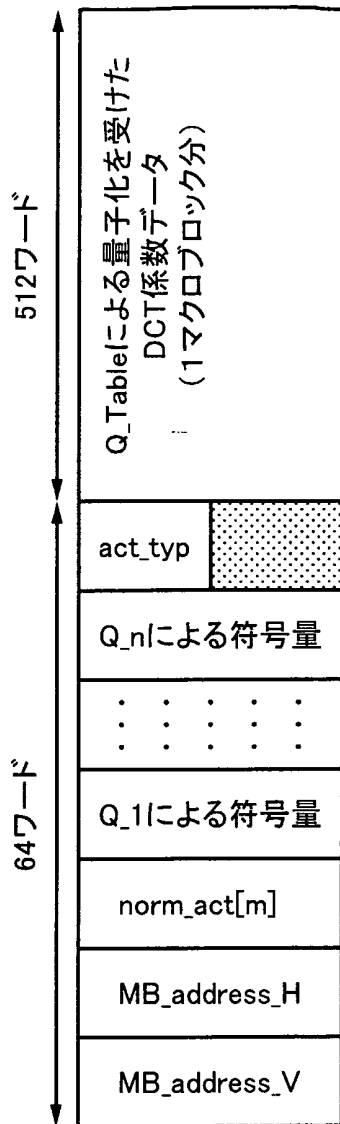


第15図B

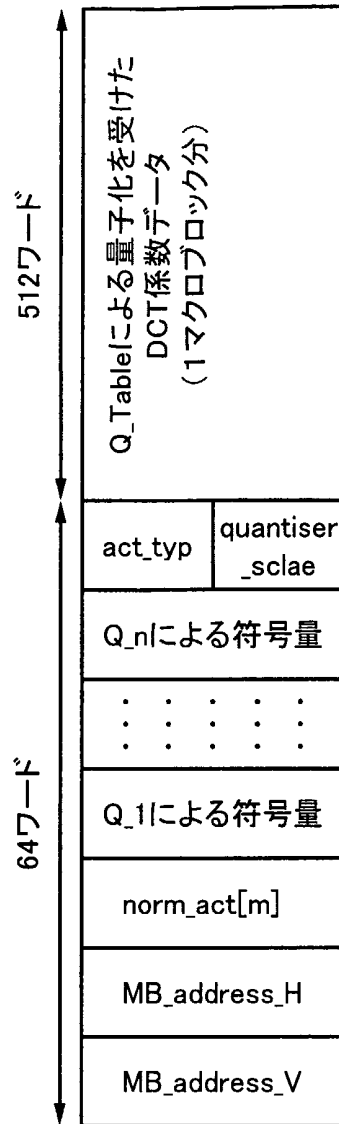


第15図C

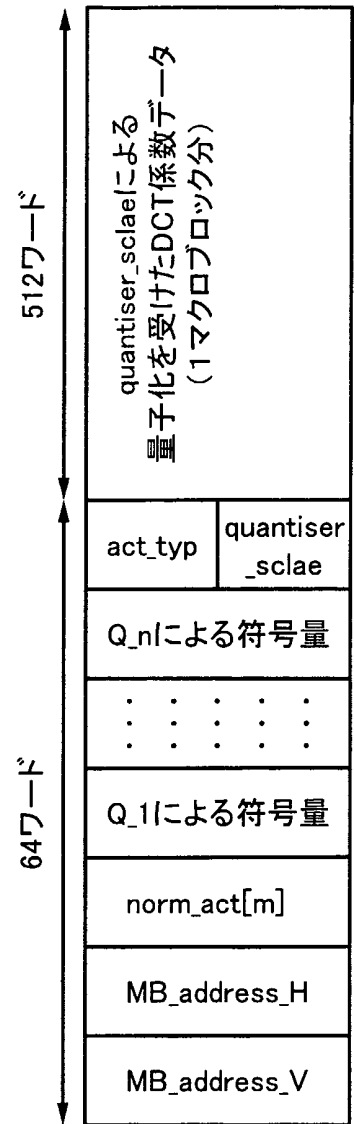




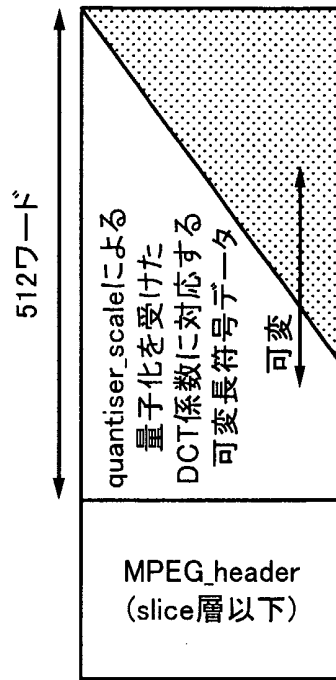
第16図A



第16図B

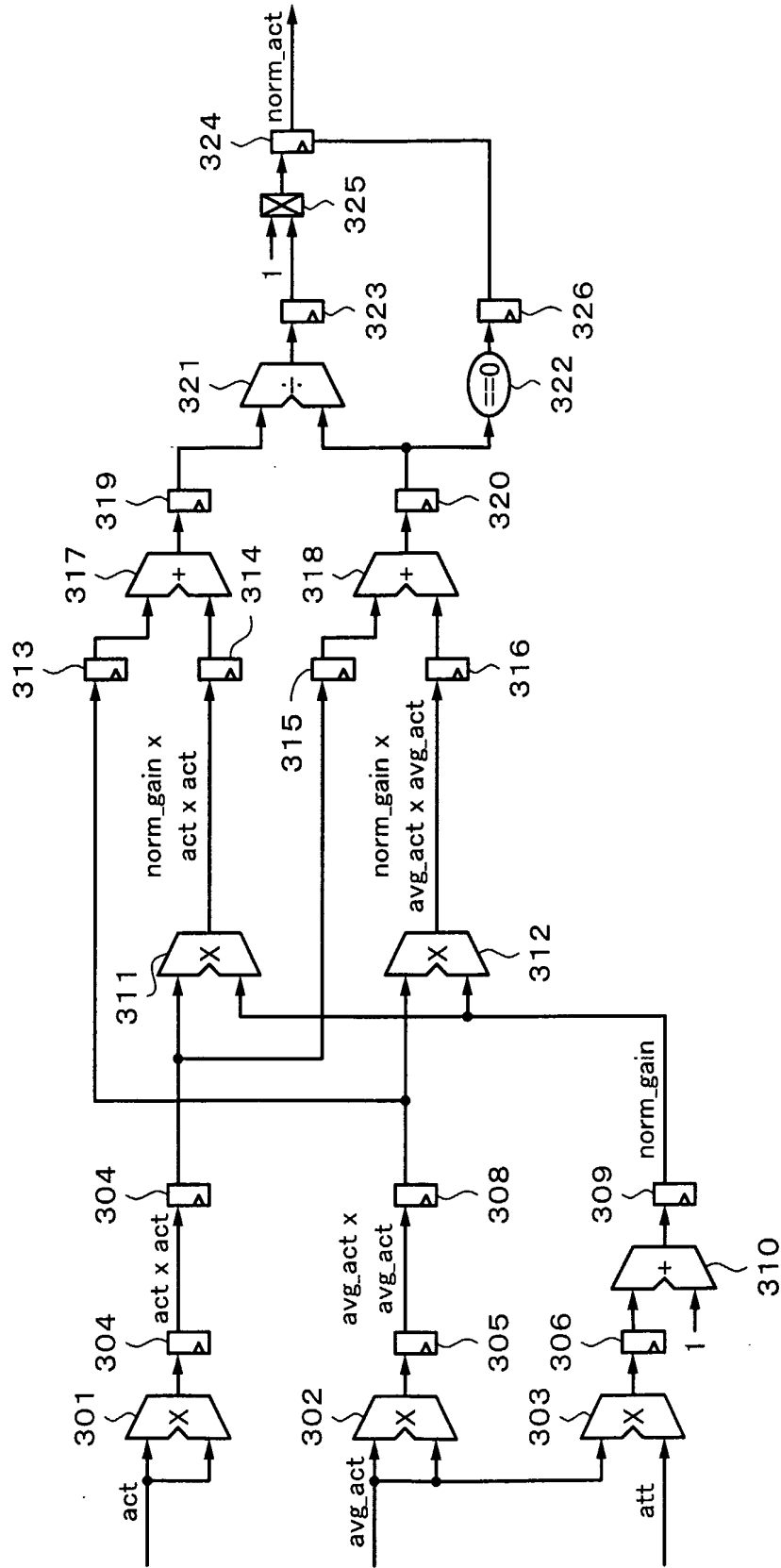


第16図C

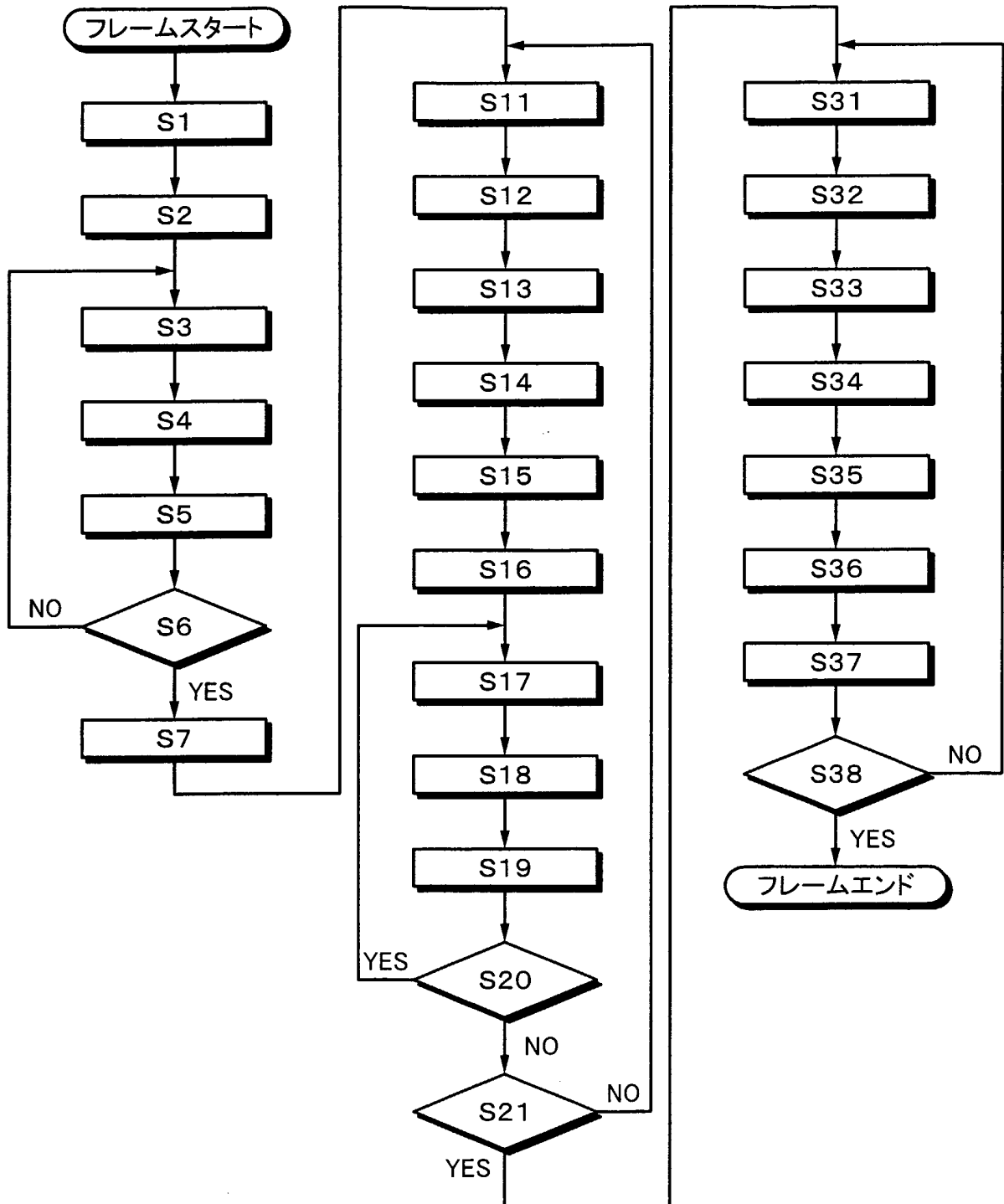


第17図

第18图



# 第19図



## 符号の説明

- 1 0 2 タイミングジェネレータ T G
- 1 0 3 M P E G エンコーダ
- 1 1 7 システムコントローラ
- 2 0 3 メインメモリ
- 2 0 4, 2 0 7 A, 2 0 7 B ラスタスキャン／ブロックス  
キャン変換部
- 2 0 5, 2 0 9 アクティビティ部
- 2 0 6 平均化部
- 2 0 8, 2 1 6 D C T モード部
- 2 1 0 A, 2 1 0 B D C T 部
- 2 1 1 A, 2 1 1 B 量子化テーブル部
- 2 1 2 量子化部
- 2 1 3 V L C 部
- 2 1 4, 2 1 5 積算部  $\Sigma$
- 2 1 7 レートコントロール部
- 2 1 8 量子化部
- 2 1 9 V L C 部
- S 1 画像の取り込み
- S 2 ヘッダの付加
- S 3 ラスタスキャン→ブロックスキャン変換
- S 4 第1フィールドによるアクティビティ (act) 計算
- S 5 アクティビティ (act) の積算  
 $sum = sum + act$
- S 6 第1フィールドの最終MBか？

- S 7 第1フィールドの平均アクティビティ (avg\_act) の  
計算  
$$\text{avg\_act} = \text{sum} / \text{MB 数}$$
- S 1 1 ラスタスキャン→ブロックスキャン変換
- S 1 2 DCTモードの決定 (field\_dct/frame\_dct)
- S 1 3 アクティビティ (norm\_act) の計算
- S 1 4 DCTの計算
- S 1 5 Q\_tableによる量子化
- S 1 6 Q\_scaleによる量子化
- S 1 7 VLCによる可変長符号化
- S 1 8 MBにおける発生符号量の計算
- S 1 9 フレームにおける発生符号量の積算  
(Q\_scaleの種類毎)
- S 2 0 他のQ\_scaleがあるか?
- S 2 1 最終MBか?
- S 3 1 ラスタスキャン→ブロックスキャン変換
- S 3 2 DCTモードの選択  
(field\_dct/frame\_dct)
- S 3 3 DCTの計算
- S 3 4 Q\_tableによる量子化
- S 3 5 符号量の制御 (Q\_scaleの設定)
- S 3 6 Q\_scaleによる量子化
- S 3 7 VLCによる可変長符号化
- S 3 8 最終MBか?

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP02/03063

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int.Cl<sup>7</sup> H04N7/50

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H04N7/24-7/68

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2000-138938 A (Sony Corp.), 16 May, 2000 (16.05.00), Par. Nos. [0039] to [0053]; Fig. 2 (Family: none)	1, 8 2-7, 9, 10
A	JP 7-95564 A (Toshiba Corp.), 07 April, 1995 (07.04.95), Claim 4; Par. Nos. [0059] to [0061] (Family: none)	1-10
A	JP 8-18959 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 19 January, 1996 (19.01.96), Full text (Family: none)	1-10

Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 12 June, 2002 (12.06.02)	Date of mailing of the international search report 25 June, 2002 (25.06.02)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl <sup>7</sup> H04N7/50		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl <sup>7</sup> H04N7/24-7/68		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2002年 日本国登録実用新案公報 1994-2002年、日本国実用新案登録公報 1996-2002年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	JP 2000-138938 A (ソニー株式会社) 2000.05.16 【0039】 - 【0053】、図2 (ファミリーなし)	1, 8 2-7, 9, 10
A	JP 7-95564 A (株式会社東芝) 1995.04.07 請求項4, 【0059】 - 【0061】 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 8-18959 A (松下電器産業株式会社) 1996.01.19 全文 (ファミリーなし)	1-10
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	12.06.02	国際調査報告の発送日 <b>25.06.02</b>
国際調査機関の名称及びあて先	日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 松永隆志 電話番号 03-3581-1101 内線 3543