অধ্যায়-১০

টেলিভিশন স্টুডিও এবং অটোমেশন
(Television Studio and Automation)

১০.১ বিভিন্ন ধরনের ভিডিও ফরম্যাট (Different types of video formats) ঃ

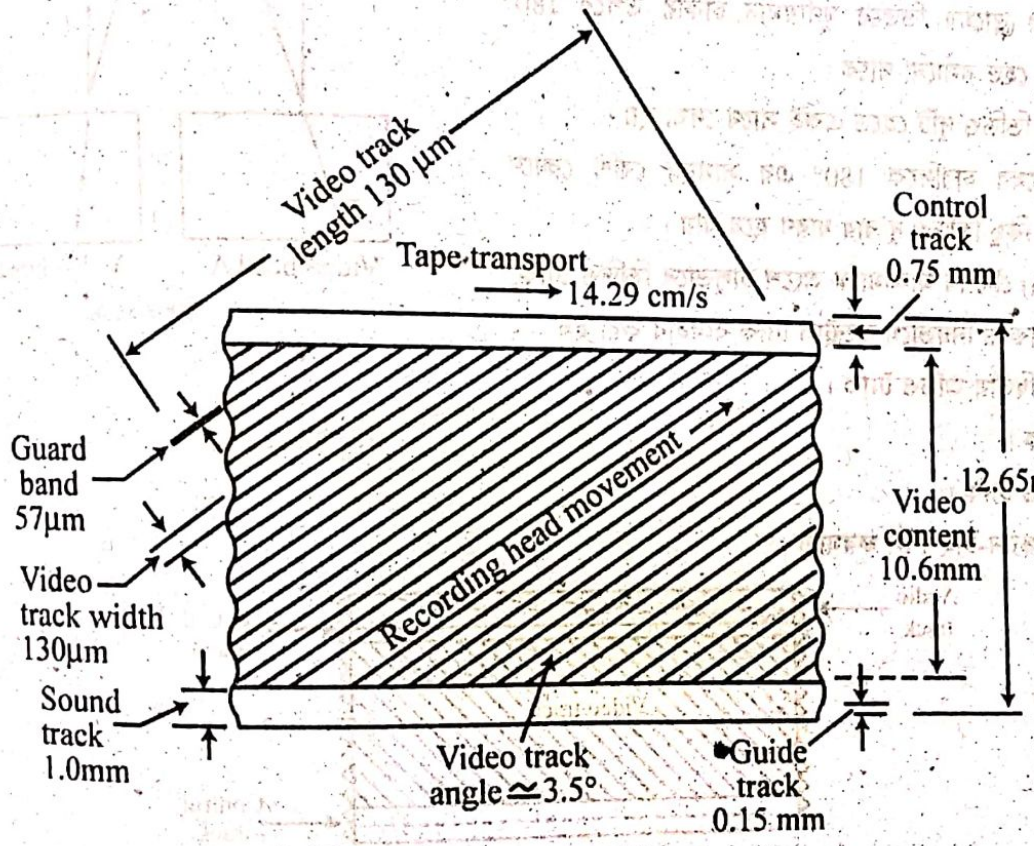
ভিডিও টেপ রেকর্ডিং-এ ব্যবহৃত টেপে বিভিন্ন ট্র্যাকের (যেমন– ভিডিও ট্র্যাক, অডিও ট্র্যাক, কন্ট্রোল ট্র্যাক) অবস্থানকে রেকর্ডিং ম্যাট বলে। রেকর্ডিং ফরম্যাট অনুসারে টেপ উইডথ, টেপ স্পিড, ভিডিও হেড ঘূর্ণন, টেপ থ্রেডিং সিস্টেম, টেপ র‍্যাপিং ইত্যাদি ভিন্ন ধরনের হয়ে থাকে।

নিম্নে বিভিন্ন ফরম্যাট এর টেপ রেকর্ডারের বর্ণনা দেয়া হলো–

১। হেলিক্যাল স্ক্যান ওমেগা (Helical scan omega) (Ω) ঃ

(ক) একটি স্থির ড্রামের ভিতরে ঘূর্ণায়মান চাকার উপরে একটি ভিডিও রেকর্ড/প্লেব্যাক (আর/পি) হেড বসানো থাকে।

(খ) ড্রামের একটি ক্ষুদ্রতম ফাটল দ্বারা হেড বাইরের দিকে সামান্য প্রসারিত অবস্থায় টেপকে স্ক্যান করে।



চিত্র ঃ ১০.১ হেলিক্যাল স্ক্যান

(গ) টেপটি ড্রামের চারদিকে হেলিক্যাল পথে 360° এ Ω আকারে জড়ানো থাকে এবং 1" (1 inch) টেপের উপরে ঢালুভাবে ভিডিও ট্র্যাকের সৃষ্টি হয়।

(ঘ) টেপের উপরিভাগ ও নিম্নভাগ ভিডিও হেড স্ক্যান করে না বিধায় টেপের উক্ত অংশে লম্বালম্বিভাবে অডিও ট্র্যাক ধারণ করা হয়।

(ঙ) হেডের ঘূর্ণন প্রতি সেকেন্ডে 50 বার হওয়ায় হেড প্রতি ঘূর্ণনে একটি টিভি ফিল্ডকে ধারণ করে থাকে।

টেপের এই ফরমটি 'এ' ফরম্যাট নামে পরিচিত।

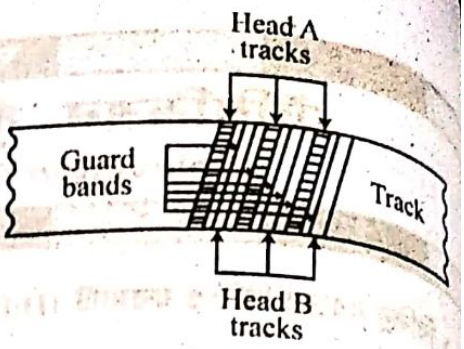
CamScanner

২। **হেলিক্যাল স্ক্যান আলফা (Helical scan Alfa) (α) ঃ**

(ক) একটি স্থির ড্রামের ভিতরে ঘূর্ণায়মান চাকার উপরে একটি ভিডিও হেড বসানো থাকে।

(খ) ড্রামের একটি ক্ষুদ্রতম ফাটল দ্বারা হেড বাহিরের দিকে সামান্য প্রসারিত অবস্থায় টেপকে স্ক্যান করে।

(গ) টেপটি ড্রামের চারদিকে হেলিক্যাল পথে পূর্ণ 360°-তে আলফা (α) এর ন্যায় জড়ানো থাকে।



চিত্র ঃ ১০.২

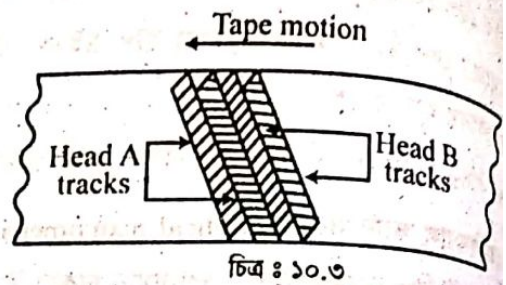
(ঘ) অডিও ট্র্যাক ধারণ করার জন্য টেপের উপরিভাগে বা নিম্নভাগে কোন ফাঁকা জায়গা থাকে না।

১। দ্বিতীয় অডিও ট্র্যাক।

২। কন্ট্রোল ট্র্যাক।

৩। মেইন অডিও ট্র্যাক।

৪। ভিডিও ট্র্যাক।



চিত্র ঃ ১০.৩

৩। **হেলিক্যাল স্ক্যান টু হেডেড (Helical scan to headed) ঃ**

(ক) একটি স্থির ড্রামের ভিতরে ঘূর্ণায়মান চাকার উপরে 180° ব্যবধানে দুটি ভিডিও হেড বসানো থাকে।

(খ) মডুলেটেড ভিডিও দুটি হেডে একই সাথে দেয়া হয়।

(গ) টেপটি ড্রামের চারদিকে 180° এর সামান্য বেশি কোণে জড়ানো থাকে বিধায় কিছু ভিডিও দু'বার ধারণ হয়ে যায়।

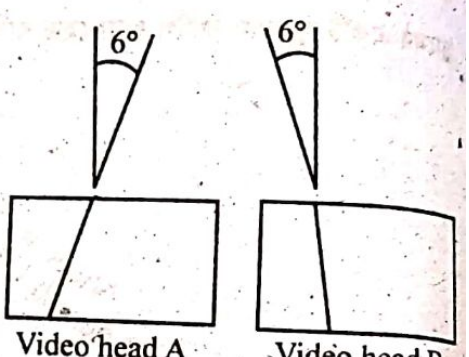
(ঘ) 1″ (1 inch) টেপের মাঝামাঝি অংশে ঢালুভাবে ভিডিও ট্যাক, উপরিভাগে অডিও ট্যাক ও নিম্নভাগে কন্ট্রোল ট্যাক ব্যবহার করা হয়।

১। কন্ট্রোল ও দ্বিতীয় অডিও ট্যাক।

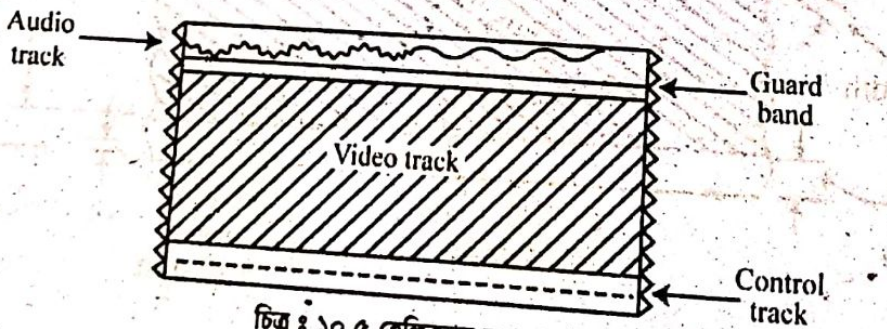
২। ভিডিও ট্যাক।

৩। প্রধান অডিও ট্যাক।

৪। হেলিক্যাল স্ক্যান-টাইপ সি ফরম্যাট।



চিত্র ঃ ১০.৪



চিত্র ঃ ১০.৫ হেলিক্যাল স্ক্যান

(ক) একটি স্থির ড্রামের ভিতরে ঘূর্ণায়মান চাকার উপরে 30° ব্যবধানে দুটি ভিডিও হেড বসানো থাকে।

(খ) প্রথম হেডটি অর্থাৎ প্রধান হেডটি একটি সম্পূর্ণ ফিল্ড ধারণ করে। দ্বিতীয় হেডটি খাটো সিঙ্ক ট্যাকে ফিল্ডটির সিঙ্ক ধারণ করে

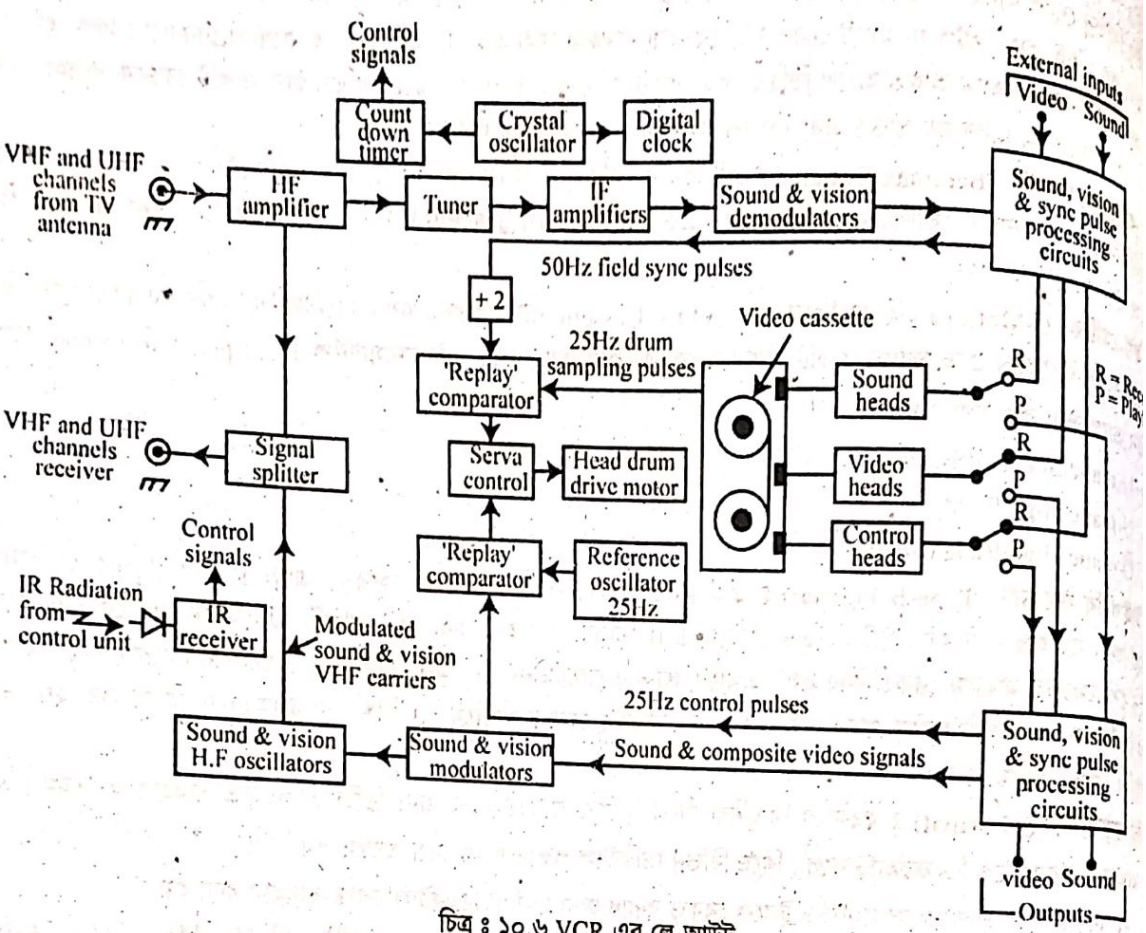
(গ) একটি ফুল টাইপ সি হেড ড্রামে দুটি ইরেজ হেড ও দুটি রিপ্লে হেডও থাকে। রিপ্লে হেড দুটি, আদৌ রেকর্ডিং হচ্ছে কি তাৎক্ষণিকভাবে তা পরীক্ষার কাজে ব্যবহৃত হয়।

(ঘ) 1″ (1 inch) টেপের মাঝামাঝি অংশে প্রধান ভিডিও ট্র্যাক, উপরিভাগে দুটি অডিও ট্র্যাক, নিম্নভাগে কন্ট্রোল ট্র্যাক, ট্যাক ও তৃতীয়ভাগে অডিও ট্র্যাক থাকে।

CamScanner

প্লেবেকের সময় শুধুমাত্র (Stand alone) VCR টিভি চ্যানেলে মডুলেটেড আরএফ সরবরাহ করে, যাতে প্রাপ্ত বাণিজ্যিক টিভি রিসিভারের অ্যান্টেনা টার্মিনালে সরাসরি সংযুক্ত করা যায় যা (টিভি) নির্বাচিত চ্যানেলে টিউনড করা থাকে। VCR একটি মডুলেটেড আরএফ ট্রান্সমিটারের মতো কাজ করে এবং এর আউটপুটকে ডোমেস্টিক টিভি রিসিভারের টার্মিনালে প্রদান করা হয়।

একটি আধুনিক VCR এর লে-আউট নিম্নের চিত্রে দেখানো হলো–



চিত্র ঃ ১০.৬ VCR এর লে-আউট

এখানে VHF অ্যান্টেনা টিভি সেট এবং ভিসিআর এর কমন অ্যান্টেনা হিসেবে ব্যবহৃত হয়। অ্যান্টেনা থেকে প্রাপ্ত সিগন্যালকে VHF স্প্লিটার (বিভক্তকারী) দ্বারা দুই অংশে বিভক্ত করা হয়। এক অংশ TV/VCR এর সিলেকশন সুইচ S-এ অন্য অংশ ভিসিআর এর টিউনারে যায়। সিলেকটর সুইচের টিভি পজিশনে টিভির ইনপুট ইম্পিড্যান্স এবং ভিসিআর এর ই ইম্পিড্যান্স (উভয়টিই সাধারণত ৭৫ ওহমস) প্যারালালে সংযুক্ত থাকে। VHF অ্যান্টেনা থেকে প্রাপ্ত সিগন্যাল বেশি দুর্বল আরঅফ বুস্টার কিংবা ডিস্ট্রিবিউশন অ্যামপ্লিফায়ার ব্যবহার করে ডিস্ট্রিবিউশন ক্ষতি দূর করা হয়; UHF অ্যান্টেনা ব্যবহার UHF স্প্লিটার (Splitter) ব্যবহার হয়।

১০.২.২ ব্লক ডায়াগ্রামসহ VCR এর কার্যপদ্ধতি (Operation of VCR with block diagram) ঃ

নিম্নে ব্লক ডায়াগ্রামের সাহায্যে VCR এর কার্যপদ্ধতি বর্ণনা করা হলো–

১। ভিডিও হেড (Video head) ঃ VCR তে গোলাকার (ড্রামের ন্যায়) Video হেড ব্যবহার করা হয়। সাধারণত দুটি ক (আই/eye) এই হেডের মধ্যে অবস্থান করে। চালু অবস্থায় VCR এর হেড ঘূর্ণায়মান হয়। চলন্ত ফিতে (Tape) কে গাইড (Gu pin roller) স্লানটেড পোল (Guide post) ইত্যাদি টেনে হেডের গায়ে জড়িয়ে ধরে। অর্থাৎ ফিতে দ্রুত চলতে থাকে এবং তার স হেডটিও ঘুরতে থাকে। এই ঘর্ষণের ফলে হেডের আইতে তড়িৎ চুম্বকীয় আবেশ (Electro Magnetic Introduction) এর সৃষ্টি হ প্রি-রেকর্ডেড ক্যাসেটে যে ধরনের সিগন্যাল ইনফরমেশন (তথ্য) থাকে সেই অনুযায়ী হেডের আইতে ভিডিও সিগন্যাল প্রস্তুত হ দুটি আই এর একটিতে ট্রেস এবং অপরটিতে রিট্রেস লাইন ইনফরমেশন গৃহীত হয়। এই সিগন্যাল সরাসরি হেড অ্যামপ্লিফা অংশে যায়।

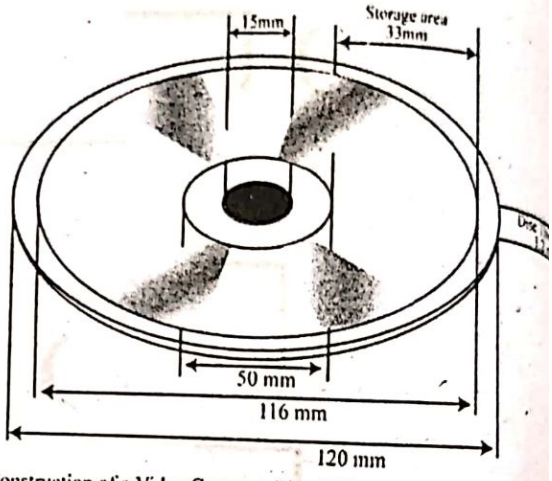
৯। ক্যাপস্টান কন্ট্রোল অ্যান্ড ড্রাইভ (Capstan control & drive) ঃ ক্যাপস্টান মোটরকে ঘোরানোর জন্য এই ... নিয়ন্ত্রিত ভোল্টেজ যায়। সিসকন এবং ক্যাপস্টান, সিনিস্তার সার্ভো থেকে নিয়ন্ত্রিত ভোল্টেজ মিলিতভাবে ক্যাপস্টান ... ড্রাইভ অংশকে নিয়ন্ত্রণ করে।

১০। রেগুলেটেড পাওয়ার সাপ্লাই (Regulated power supply) ঃ মেইন লাইন AC220V কে একটা ... ট্রান্সফরমারের সাহায্যে কমিয়ে, রেকটিফিকেশন করে 5V, 12V, 18V সাপ্লাই পাওয়া যায়। এই লো ভোল্টেজ আবার Regu... দ্বারা সঠিকভাবে নিয়ন্ত্রিত হয়ে বিভিন্ন অংশে সাপ্লাই যোগায়।

১১। VCD (Video Compact Disc) ঃ ভিসিডি (VCD) প্লেয়ার পদ্ধতি মূলত অন্যান্য ভিডিও প্লেয়ার পদ্ধতি যেমন ভি... প্লেয়ারের মতোই তবে VCD তে অতিরিক্ত কতকগুলো ডিজিটাল সিগন্যাল প্রসেসিং বর্তনীও থাকে। VCR এর মতো VCD-... যান্ত্রিক অংশ যা লোড, প্লে এবং VCD কে আনলোড করতে ব্যবহৃত হয়। VCD প্লেয়ারে ভিডিও সিডি প্লে করলে ছবি দেখা যাবে ... শোনা যাবে। ভিসিডি এর আউটপুটকে টিভি রিসিভারে ফেড (Fed) করা হয় ছবি দেখা ও শব্দ শোনার জন্য (যা VCD তে সঞ্চিত ...

১০.২.৩ একটি VCD এর গঠন (Constructional structure of a VCD) ঃ

VCD হলো একটি গোলাকৃতি 4.75" (120 mm) ব্যাসের প্লাস্টিক কোটেড ডিস্ক। এতে 74 মিনিটের মুভি বা গান থাকে। ডিস্কের উপর অডিও-ভিডিও তথ্য সঞ্চিত করা হয় লেজার (Laser) বিম ব্যবহারের মাধ্যমে। ভিসিডি প্লেয়ারের ভিতরে অ্যালুমিনিয়াম গ্যালিয়াম আর্সেনাইড (AlGaAs) এর তৈরি ক্ষুদ্র শক্তির ছোট লেজার (Laser) ডায়োডের সাহায্যে এই লেজার বিম উৎপন্ন হয়। লেজার ঘনীভূত আলোক বিমের সৃষ্টি করে। ডিস্কের পিঠে 0.6 μm বিন্দুতে লেজার বিমকে ঘনীভূত করে ডিস্কে সঞ্চিত ডাটা পড়া হয়, যা সাধারণ আলোক বিম দ্বারা সম্ভব নয়। প্রচলিত VCD প্লেয়ারের ডিস্কের সর্ববহিস্থ কিনারার ঘূর্ণন গতি 300 থেকে 350 RPM.

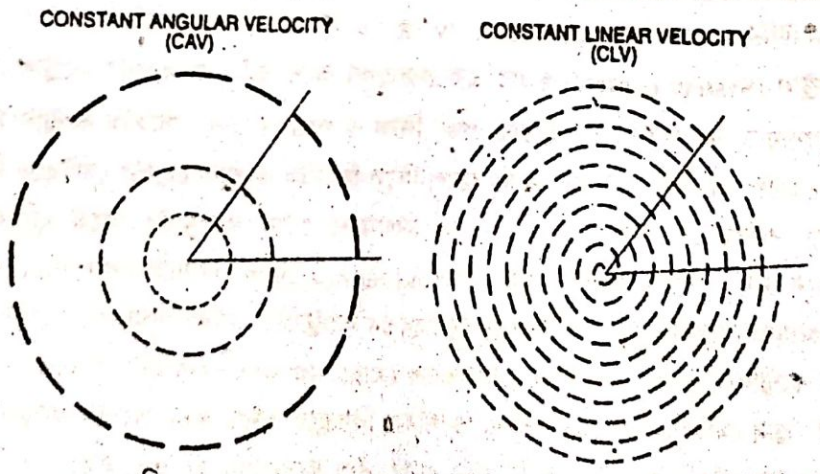


Construction of a Video Compact Disc (VCD).

চিত্র ঃ ১০.৮ ভিডিও কম্প্যাক্ট ডিস্ক

১০.২.৪ VCD প্লেয়ারের CLV এবং CAV চিত্র (CLV and CAV figure of a VCD player) ঃ

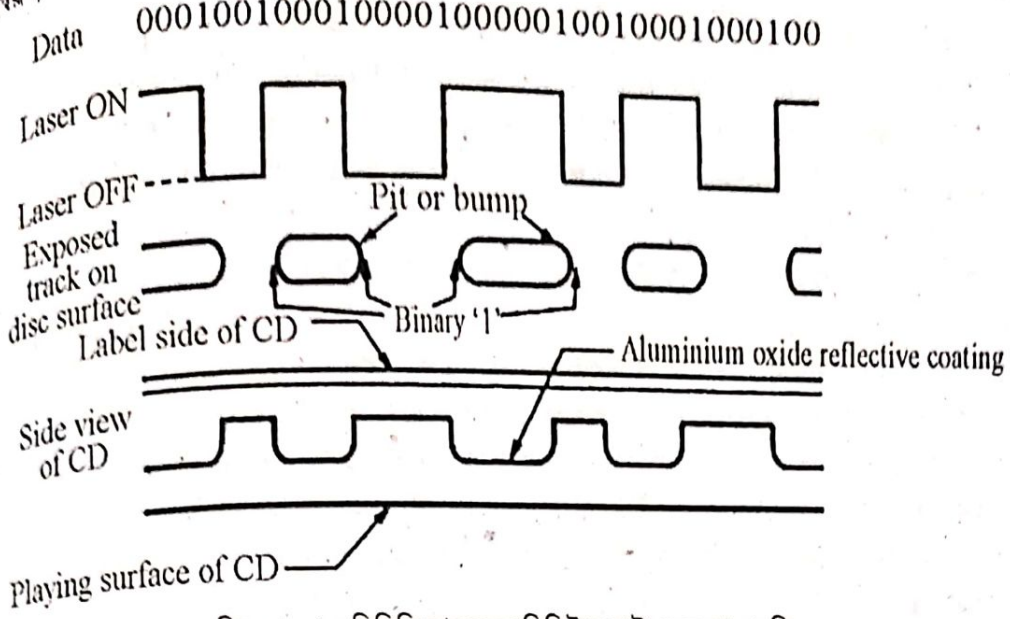
VCD প্লেয়ারে CLV (Constant Linear Velocity) ঘূর্ণন পদ্ধতি অথবা CAV (Constant Angular Velocity) ঘূ... ব্যবহৃত হয়। নিচে CLV এবং CAV চিত্রে দেখানো হলো–



চিত্র ঃ ১০.৯ CAV এবং CLV-এ ডাটা সংগ্রহের ভিন্নতা

VCD এর উপর সিগন্যাল ডিজিটাল ডাটা আকারে অর্থাৎ 1 এবং 0 আকৃতিতে সঞ্চিত হয়। এই 0 এবং 1 ডিস্কের গর্ত... অথবা সমতল পিঠে গোলাকৃতি ট্র্যাকে ক্ষেত্র হতে বাইরের দিকে সঞ্চিত হয়। ডিজিটাল 1 ডিস্ক পিঠের গর্তের শুরু কিংবা ... দিকে জমা হয় এবং সমতল গর্তের কারেন্টের অবস্থার যখন কোন পরিবর্তন হবে না তখন 0 জমা হয়।

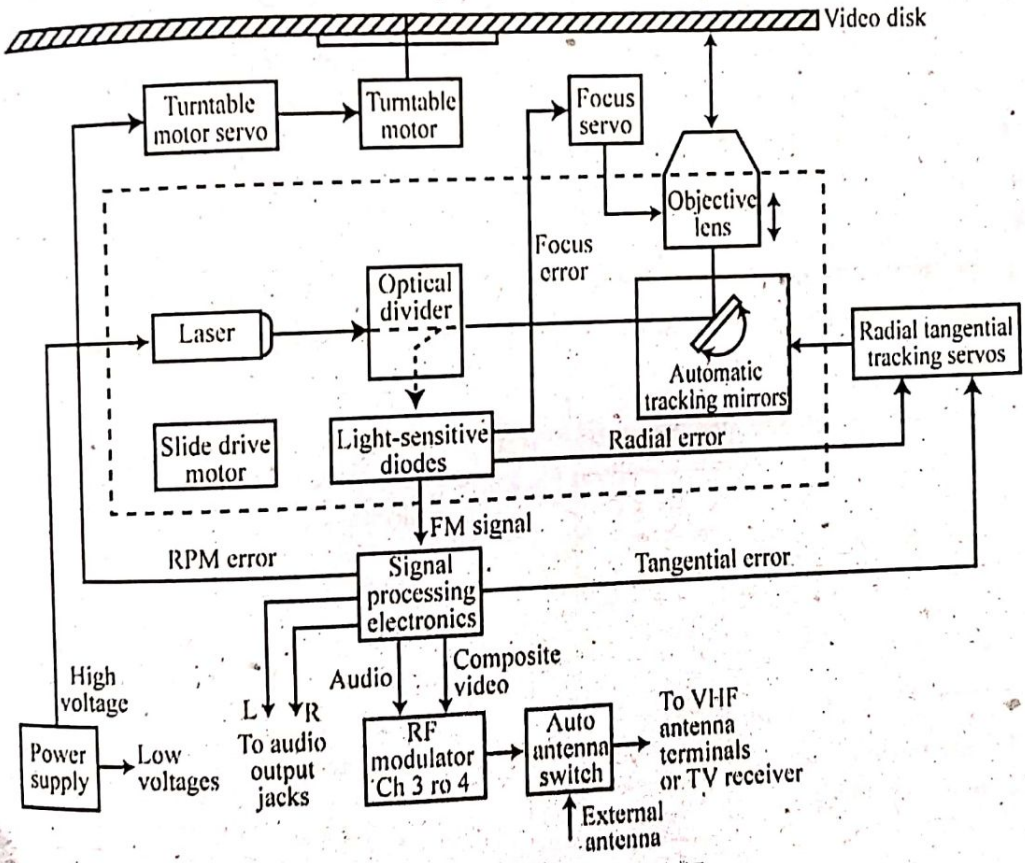
উদাহরণস্বরূপ, ডিজিটাল সিগন্যাল 00 1 00 1 000 10 100 10000 10000 কীভাবে ডিস্কে জমা হয় তা চিত্র ১০.১০ তে দেখানো হলো–



চিত্র ঃ ১০.১০ ভিসিডি সারফেসে ডিজিটাল ডাটা সংরক্ষণ পদ্ধতি

ডিস্কের উপরের প্লেব্যাক স্টাইলাসকে সার্ভো কন্ট্রোল দ্বারা গাইড করা হয়, এই পদ্ধতিকে খুব উচ্চ ঘনত্ব ডিস্ক পদ্ধতি (VHD) বলে।

১০.২.৫ একটি VCD প্লেয়ারের মৌলিক ব্লক চিত্র (Block diagram of a VCD player) ঃ



চিত্র ঃ ১০.১১ VCD প্লেয়ার এর ব্লক ডায়াগ্রাম

এখানে VCD এর গর্তের (Pit) ভিন্নতার (Variation) জন্য ডিস্কের আউটপুট সিগন্যাল রূপান্তরিত হয়। VCD এর পুরো রূপটিক্যাল পদ্ধতিকে (Optical system) নকশার ক্ষেত্রের স্লাইড অ্যাসেমব্লিতে আচ্ছাদিত করা হয়। সম্মিলিত অংশ (Assembly) কিনারার বহিরাংশের বাঁট (Hub) হতে ডিস্কের নিম্নদিকে ধাবিত স্লাইড অ্যাসেমব্লিতে সার্ভো নিয়ন্ত্রিত অবজেকটিভ লেন্স থাকে। লেন্স ডিস্কের উপর আলোকে কেন্দ্রীভূত (Focus) করে এবং প্রতিফলিত আলোকে গ্রহণ করে। লেন্সকে চালনাকারী সার্ভো প্রতিফলিত